

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»

О. В. Янцер

**ОБЩАЯ ФЕНОЛОГИЯ И МЕТОДЫ
ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ШКОЛЕ: ПРАКТИЧЕСКИЕ
И САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

Учебно-методическое пособие
для студентов по направлению
«Педагогическое образование»

Екатеринбург 2018

УДК 372.855.1(075.8)

ББК Ч426.28

Я65

рекомендовано Ученым советом федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
в качестве учебного издания (Решение № 12 от 07.03.2018)

Рецензенты:

В. Г. Капустин – кандидат географических наук, профессор

Н.В. Скок – кандидат географических наук, доцент

Янцер, О. В.

Я65 Общая фенология и методы фенологических
исследований в школе: практические и самостоятельные работы
[Текст] : учебно-методическое пособие для студентов по
направлению «Педагогическое образование» / О. В. Янцер ;
Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : Раритет, 2018. – 114 с.

ISBN 978-5-7186-0990-5

Настоящее издание включает методические разработки
заданий для проведения лабораторных, практических и самостоя-
тельных работ по элективному курсу «Общая фенология и ме-
тоды фенологических исследований» для обучающихся геогра-
фо-биологического факультета по направлению 050100 Педаго-
гическое образование. Пособие может быть полезно учителям
географии и биологии для организации внеурочной проектной
деятельности со школьниками.

УДК 372.855.1(075.8)

ББК Ч426.28

© Янцер О. В., 2018

ISBN 978-5-7186-0990-5

© ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2018

Учебное издание

Общая фенология и методы
фенологических исследований в школе:
практические и самостоятельные работы

Янцер Оксана Васильевна

Подписано в печать 10.04.18. Формат 60 x 84 ¹/₁₆
Бумага для множительных аппаратов.
Усл. печ. л. 6,5. Тираж 150 экз. Заказ № 23

Содержание

Практические работы

| | | |
|----------|---|----|
| Тема 1. | Осень как сезон. Структура осени и характеристика ее ступеней. Подготовка к осеннему комплексу наблюдений..... | 5 |
| Тема 2. | Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных первичными фенологическими методами..... | 15 |
| Тема 3. | Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных интегральными методами..... | 19 |
| Тема 4. | Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных методом суммированных (комплексных) фенологических характеристик..... | 24 |
| Тема 5. | Методы фенологических наблюдений (Семинар)..... | 30 |
| Тема 6. | Расчет феноаномалий..... | 31 |
| Тема 7. | Анализ фенологических карт..... | 36 |
| Тема 8. | Фенологические карты. Методы фенологического картографирования (семинар) | 41 |
| Тема 9. | Зима как сезон. Характеристика ступеней зимы. Подготовка к зимнему комплексу наблюдений..... | 41 |
| Тема 10. | Изучение и анализ структуры снежного разреза. Характеристики снежного покрова..... | 50 |
| Тема 11. | Построение и анализ профиля по высоте снежного покрова..... | 53 |
| Тема 12. | Построение и оформление карты высоты снежного покрова..... | 55 |
| Тема 13. | Анализ карты высоты снежного покрова... | 58 |
| Тема 14. | Структура весны и характеристика ее ступеней..... | 59 |

| | |
|--|----|
| Тема 15. Составление экскурсий в природу для школьников (семинар)..... | 63 |
| Тема 16. Сезонные явления в жизни животных... | 64 |
| Тема 17. Обработка и анализ результатов весенних наблюдений..... | 66 |
| Тема 18. Лето как сезон года. Подготовка к летнему комплексу наблюдений..... | 72 |

Самостоятельная работа обучающихся

| | |
|---|-----|
| Методические рекомендации по организации самостоятельной работы..... | 75 |
| Тема 1. Осенние явления в природе..... | 77 |
| Тема 2. Оправдываемость осенних фенологических примет | 82 |
| Тема 3. Зимние явления в природе..... | 84 |
| Тема 4. Определение характеристик снежного покрова по ступеням зимы в разных районах г. Екатеринбурга | 88 |
| Тема 5. Оправдываемость зимних фенологических примет | 91 |
| Тема 6. Весенние явления в природе. | 92 |
| Тема 7. Оправдываемость весенних фенологических примет..... | 96 |
| Тема 8. Проведение наблюдений за зеленением березы при помощи интегрального описательного метода | 98 |
| Тема 9. Проведение фенологических экскурсий в природу со школьниками | 99 |
| Тема 10. История развития фенологии..... | 104 |
| Тема 11 Анализ фенологических карт | 105 |
| Список литературы | 107 |
| Приложение 1 | 111 |
| Приложение 2 | 112 |
| Приложение 3 | 113 |

Высота стояния Солнца в полдень на разных широтах северного полушария на 22 число каждого месяца (Белецкая Н. П., 1990)

| месяц | Широта, ° | | | | |
|-----------------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 |
| Январь | 18°03' | 16°03' | 14°03' | 12°03' | 10°03' |
| Февраль | 27°22' | 25°22' | 23°22' | 31°22' | 19°22' |
| Март | 38°00' | 36°00' | 34°00' | 32°00' | 30°00' |
| Апрель | 50°07' | 48°07' | 46°07' | 44°07' | 42°07' |
| Май | 58°20' | 56°20' | 54°20' | 52°20' | 50°20' |
| Июнь | 61°27' | 59°27' | 57°27' | 55°27' | 53°27' |
| Июль | 58°20' | 56°20' | 54°20' | 52°20' | 50°20' |
| Август | 49°52' | 47°52' | 45°52' | 43°52' | 41°52' |
| Сентябрь | 38°00' | 36°00' | 34°00' | 32°00' | 30°00' |
| Октябрь | 27°02' | 25°02' | 23°02' | 21°02' | 19°02' |
| Ноябрь | 17°55' | 15°55' | 13°55' | 11°55' | 9°55' |
| Декабрь | 14°33' | 12°33' | 10°33' | 8°33' | 6°33' |

Приложение 2

Продолжительность светового дня
для г. Екатеринбурга (по Степанову Н.)

| Дата | Долгота дня (ч. м.) | | | | | |
|------|---------------------|---------|-------|--------|-------|-------|
| | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
| 1 | 6.52 | 8.26 | 10.40 | 13.10 | 15.30 | 17.24 |
| 2 | 6.54 | 8.30 | 10.45 | 13.15 | 15.34 | 17.26 |
| 3 | 6.56 | 8.35 | 10.49 | 13.19 | 15.38 | 17.28 |
| 4 | 6.58 | 8.39 | 10.54 | 13.24 | 15.43 | 17.30 |
| 5 | 7.00 | 8.44 | 10.59 | 13.29 | 15.47 | 17.32 |
| 6 | 7.02 | 8.49 | 11.04 | 13.33 | 15.51 | 17.34 |
| 7 | 7.04 | 8.53 | 11.08 | 13.38 | 15.55 | 17.36 |
| 8 | 7.06 | 8.57 | 11.13 | 13.42 | 16.00 | 17.38 |
| 9 | 7.08 | 9.02 | 11.17 | 13.47 | 16.04 | 17.40 |
| 10 | 7.10 | 9.06 | 11.22 | 13.52 | 16.08 | 17.42 |
| 11 | 7.13 | 9.10 | 11.27 | 13.57 | 16.12 | 17.43 |
| 12 | 7.15 | 9.15 | 11.32 | 14.02 | 16.16 | 17.44 |
| 13 | 7.18 | 9.20 | 11.37 | 14.07 | 16.20 | 17.45 |
| 14 | 7.21 | 9.25 | 11.42 | 14.11 | 16.24 | 17.46 |
| 15 | 7.24 | 9.29 | 11.47 | 14.16 | 16.28 | 17.47 |
| 16 | 7.27 | 9.33 | 11.51 | 14.21 | 16.32 | 17.48 |
| 17 | 7.30 | 9.38 | 11.56 | 14.25 | 16.36 | 17.48 |
| 18 | 7.33 | 9.43 | 12.01 | 14.31 | 16.40 | 17.49 |
| 19 | 7.35 | 9.48 | 12.06 | 14.35 | 16.44 | 17.49 |
| 20 | 7.38 | 9.52 | 12.11 | 14.40 | 16.48 | 17.50 |
| 21 | 7.42 | 9.57 | 12.16 | 14.44 | 16.51 | 17.51 |
| 22 | 7.46 | 10.02 | 12.21 | 14.49 | 16.54 | 17.52 |
| 23 | 7.50 | 10.07 | 12.26 | 14.53 | 16.57 | 17.51 |
| 24 | 7.54 | 10.11 | 12.31 | 14.58 | 17.00 | 17.50 |
| 25 | 7.58 | 10.16 | 12.36 | 15.03 | 17.03 | 17.49 |
| 26 | 8.02 | 10.21 | 12.41 | 15.08 | 17.06 | 17.48 |
| 27 | 8.06 | 10.26 | 12.45 | 15.12 | 17.09 | 17.48 |
| 28 | 8.10 | 10.31 | 12.50 | 15.17 | 17.12 | 17.47 |
| 29 | 8.14 | 10.36 | 12.55 | 15.21 | 17.15 | 17.46 |
| 30 | 8.18 | | 13.00 | 15.25 | 17.18 | 17.45 |
| 31 | 8.22 | | 13.05 | | 17.21 | |

Тема 1. Осень как сезон. Структура осени и характеристика её ступеней.

Подготовка к осеннему комплексу наблюдений

Вопросы для теоретической подготовки:

1. В чем причина смены времен года? По каким признакам подразделяется год на сезоны у представителей различных наук?
2. Почему фенология относится к циклу физико-географических дисциплин?
3. По каким показателям выделяет ступени сезонов В. А. Батманов?
4. Назовите изменения, происходящие в конце лета в неживой природе (высота стояния солнца, длина дня, состояние водоемов, почвы, воздуха) и в жизни растений и животных. Чем можно объяснить названные метаморфозы?
5. Объясните механизм изменения цвета у листьев. Какие пигменты обуславливают осеннее расцветивание листьев? Что такое осенний листопад, по каким причинам он происходит?
6. Назовите признаки наступления осени. Является ли граница между летом и осенью четкой? С чем это связано?
7. * Найдите и запишите в тетрадь народные приметы погоды в осенний период. Назовите местные признаки предсказания погоды. Обоснуйте их с научной точки зрения.

Задание 1. Проанализируйте карты «Температура воздуха. Суммарная солнечная радиация» (Атлас СССР, 1984, с. 99). Определите количество солнечной радиации, получаемое территорией г. Екатеринбурга в летний и зимний периоды. Объясните причину различий.

Задание 2. Проанализируйте карты Атласа Свердловской области. Назовите количественные показатели, характеризующие сезоны года в Екатеринбурге.

Задание 3. Используя текст учебных пособий «Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе» (Купреянова М. К. и др., 2000, с. 30-33, 147-152) и «Сезонные наблюдения в природе» (Купреянова М. К. и др., 1992, с. 46-49), заполните таблицу 1 «Характеристика ступеней осени»¹.

3.1. Определите, в какую ступень осени проводится занятие. Какие наиболее характерные явления в живой и неживой природе вы можете отметить для данной ступени? Соответствует ли осеннее развитие природы в наблюдаемом году средним многолетним срокам наступления явлений?

Таблица 1

Характеристика ступеней осени

| Показатели | Ступени осени | | | | |
|--------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| | I | II | III | IV | V |
| | 20.08-3.09 | 4.09-18.09 | 19.09-3.10 | 4.10-17.10 | 18.10-31.10 |
| Название ступени | | | | | |
| Высота стояния Солнца над горизонтом | ☀ L 43° | | ☀ L 34° | | ☀ L 23° |
| Среднесуточные температуры | | | | | |

¹ Таблица вычерчивается на 1 странице тетрадного листа (ориентация альбомная), размеры столбцов: первый – 3 см, остальные – 3,5 см (без учета полей – от края листа).

Приложение 1
Продолжительность светового дня
для г. Екатеринбурга (по Степанову Н.)

| Дата | Долгота дня (ч. м.) | | | | | |
|------|---------------------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| 1 | 17.44 | 16.14 | 13.56 | 11.32 | 9.08 | 7.14 |
| 2 | 17.42 | 16.10 | 13.51 | 11.27 | 9.04 | 7.12 |
| 3 | 17.40 | 16.06 | 13.46 | 11.23 | 8.59 | 7.10 |
| 4 | 17.38 | 16.01 | 13.41 | 11.18 | 8.55 | 7.08 |
| 5 | 17.36 | 15.57 | 13.36 | 11.14 | 8.50 | 7.05 |
| 6 | 17.34 | 15.53 | 13.31 | 11.09 | 8.45 | 7.03 |
| 7 | 17.32 | 15.49 | 13.26 | 11.04 | 8.41 | 7.01 |
| 8 | 17.30 | 15.44 | 13.22 | 10.59 | 8.37 | 6.59 |
| 9 | 17.28 | 15.40 | 13.17 | 10.55 | 8.32 | 6.56 |
| 10 | 17.26 | 15.36 | 13.12 | 10.50 | 8.28 | 6.54 |
| 11 | 17.24 | 15.31 | 13.07 | 10.45 | 8.24 | 6.53 |
| 12 | 17.21 | 15.27 | 13.03 | 10.41 | 8.20 | 6.52 |
| 13 | 17.18 | 15.22 | 12.58 | 10.36 | 8.17 | 6.51 |
| 14 | 17.15 | 15.18 | 12.54 | 10.31 | 8.13 | 6.50 |
| 15 | 17.12 | 15.13 | 12.50 | 10.26 | 8.09 | 6.49 |
| 16 | 17.09 | 15.08 | 12.45 | 10.21 | 8.05 | 6.48 |
| 17 | 17.07 | 15.03 | 12.41 | 10.16 | 8.01 | 6.48 |
| 18 | 17.04 | 14.59 | 12.36 | 10.11 | 7.58 | 6.48 |
| 19 | 17.01 | 14.54 | 12.31 | 10.07 | 7.54 | 6.47 |
| 20 | 16.58 | 14.50 | 12.27 | 10.02 | 7.50 | 6.46 |
| 21 | 16.54 | 14.45 | 12.23 | 9.58 | 7.47 | 6.45 |
| 22 | 16.50 | 14.41 | 12.19 | 9.53 | 7.43 | 6.44 |
| 23 | 16.47 | 14.36 | 12.14 | 9.49 | 7.40 | 6.45 |
| 24 | 16.44 | 14.32 | 12.09 | 9.44 | 7.37 | 6.46 |
| 25 | 16.40 | 14.27 | 12.04 | 9.40 | 7.34 | 6.47 |
| 26 | 16.36 | 14.23 | 11.58 | 9.35 | 7.30 | 6.48 |
| 27 | 16.32 | 14.18 | 11.53 | 9.30 | 7.27 | 6.49 |
| 28 | 16.28 | 14.14 | 11.48 | 9.26 | 7.24 | 6.49 |
| 29 | 16.25 | 14.09 | 11.43 | 9.21 | 7.21 | 6.49 |
| 30 | 16.22 | 14.05 | 11.37 | 9.17 | 7.17 | 6.50 |
| 31 | 16.18 | 14.00 | | 9.12 | | 6.51 |

- Научная электронная библиотека «Киберленинка». – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.
- Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>.
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>.
- Каталог «Образовательные ресурсы сети Интернет для общего образования». – Режим доступа: <http://catalog.iot.ru>.
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). – Режим доступа: <http://eor.edu.ru>.
- ДОКУСФЕРА. Электронный фонд Российской национальной библиотеки (РНБ). – Режим доступа: http://primo.nl.ru/primo_library/libweb/action/search.do.
- <http://www.rgo.ru>.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Феноин- дикаторы и явления в неорга- нической природе | | | | | |
| Феноин- дикаторы и явления в органи- ческой природе | | | | | |

3.2. Сделайте вывод о характере протекания осени 20.. года.

Задание 4. Изучите методику проведения фенологических наблюдений, используя материалы лекций, учебные пособия и приведенные ниже методические рекомендации. Заранее в блокноте для полевых записей заготовьте необходимые таблицы.

4.1. Используя план, составьте **комплексную фенологическую характеристику природы на день экскурсии** **первичным описательным методом:**

А) описание погоды (облачность, скорость и направление ветра, температура воздуха, влажность воздуха, атмосферное давление, характер осадков). Тип погоды. Общий вывод о комфортности погодных условий.

Б) состояние гидрологических объектов (в какой фазе находится вода – жидкой или твердой)

В) аспект (описание фоновых, преобладающих красок в ландшафте, единичных аспектов)

Г) фенологическое состояние растительности:

- Деревьев
- Кустарников

- Кустарничков
- Травянистых растений
- мхов

Д) сезонные особенности встреченных представителей животного мира (описание животных, птиц или проявлений их жизнедеятельности, например, погрызы или следы когтей на стволах деревьев и кустарников, наличие отпечатков следов, экскременты и т.п.).

4.2. Наблюдение за подготовкой растений к зиме.

1. Опишите почки будущего года у деревьев (береза) и кустарников (рябина): размеры, окраска, приспособления для защиты от высухания.

2. Выкопайте корневище тысячелистника, опишите почку будущего побега, сравните защитные покровы с таковыми же у деревьев и кустарников.

Таблица 2

Защита зимующих почек у разных жизненных форм растений

| Вид растения | Жизненная форма | Условия зимовки | Размеры почек, окраска | Приспособления для защиты от высухания | Рисунков |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------------|--|----------|
| Тысячелистник | | | | | |
| Мать-и-мачеха | | | | | |
| Рябина | | | | | |
| Береза | | | | | |

3. Выкопайте корневище мать-и-мачехи. Обратите внимание на крупные цветочные почки. Результаты наблюдений отразите в табл. 2.

19. Южанинов, В. С. Картография с основами топографии [Текст] : учебное пособие для студентов географических факультетов педагогических университетов / В. С. Южанинов. – М. : Высшая школа, 2001. – С. 67-68.

20. Шульц, Г. Э. Общая фенология [Текст] : учебное пособие / Г. Э. Шульц. – Ленинград : Наука. АН СССР, Географическое Общество СССР, 1981. – 188 с.

21. Энциклопедия современного учителя [Текст] : справочник. – М. : Издательство «Астрель» ; Фирма «Издательство АСТ», 2000. – 336 с.

22. Янцер, О. В. Методика организации и проведения географических полевых исследований в профильной школе [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / О. В. Янцер, Н. В. Скок. – Екатеринбург : Изд. Раритет, 2016. – Ч. 1 : Неорганическая природа. – 110 с.

23. Янцер О. В. Общая фенология и методы фенологических исследований [Текст] : учебное пособие / О. В. Янцер, Е. Ю. Терентьева ; Урал. гос. пед. ун-т, Географо-биолог. – Екатеринбург : [б. и.], 2013. – 216 с.

24. Янцер, О. В. Самостоятельные и практические работы по фенологии [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов географо-биологического факультета / О. В. Янцер. – Екатеринбург : ГОУ ВПО Уральский государственный педагогический университет, 2007. – 46 с.

Картографические источники

1. Атлас СССР. – М. : ГУГК, 1984. – 260 с.

2. Фенологические карты. Атлас Свердловской области. – Екатеринбург : Роскартография ; Уральский государственный педагогический университет, 1997. – С. 15.

Ресурсы сети «ИНТЕРНЕТ»

- Электронная библиотека УрГПУ. – Режим доступа: <http://elar.uspu.ru>.

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

М. К. Куприянова, Н. Б. Мельник, З. Г. Щенникова. – Екатеринбург, 1992. – 126 с.

11. Куприянова, М. К. Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе [Текст] : учебное пособие для учителей биологии, географии, естествознания и природоведения средних школ / М. К. Куприянова, Ю. И. Новоженев, З. Г. Щенникова ; ред. совет : А. М. Черняев (предс.) и др. – Екатеринбург : Банк культурной информации, 2000. – 244 с.

12. Мильков, Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж : Изд-во Воронежск. ун-та, 1981. – 400 с.

13. Прокаев, В. И. Физико-географическое районирование Свердловской области [Текст] : учебник для студентов / В. И. Прокаев. – Свердловск : Свердл. пед. ин-т, 1976. – 139 с.

14. Пузаченко, Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по геогр. и экол. спец. – М. : Академия, 2004. – 416 с.

15. Рыбаков, Б. В. Народный календарь [Текст] / Б. В. Рыбаков. – Свердловск : Среднеуральское книжное издательство, 1990. – 272 с.

16. Рыженков, Г. Д. Народный месяцеслов. Пословицы, поговорки, приметы, присловья о временах года и о погоде [Текст] / Г. Д. Рыженков. – М. : Современник, 1991. – 124 с.

17. Теория и методология географической науки [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по спец. 012500 «География» / М. М. Голубчик [и др.]. – М. : Академия, 2005. – 463 с. – Библиогр. : с. 457-459.

18. Тулякова, О. В. Биология с основами экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Тулякова. – М. : Директ-Медиа, 2014. – 689 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801>.

4.3. Наблюдения за осенним окрашиванием листьев деревьев и кустарников **первичным описательным методом.** Во время экскурсии по пути исследования отмечается фенологическое состояние у большинства экземпляров, данные заносятся в табл. 3.

Таблица 3

Осеннее окрашивание листьев деревьев и кустарников

| Фенологическое состояние | Виды деревьев и кустарников | | | | | | Число видов в данном фенологическом состоянии |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------|-------|----------|--------|---|
| | береза | лиственница | липа | осина | черемуха | рябина | |
| Крона совсем зеленая | | | | | | | |
| Единичные листья окрашены | | | | | | | |
| Менее половины листьев окрашено | | | | | | | |
| Почти половина листьев окрашена | | | | | | | |
| Больше половины листьев окрашено | | | | | | | |
| Крона полностью окрашена | | | | | | | |

4.4. Наблюдения за осенним цветением травянистых растений первичным методом регистраторов срока.

Выберите 5-10 видов цветущих травянистых растений. Отметьте дату наблюдения данного явления в табл. 4. Через каждые 5-6 дней проводите повторное посещение участка. Отражайте в таблице, встречаются ли цветущие экземпляры этих видов растений (цветущие экземпляры – знаком «+», отсутствие цветения – знаком «-»).

Таблица 4

Осеннее цветение травянистых растений

| Вид растения | Даты наблюдений | | | |
|---------------|-----------------|--|--|--|
| | | | | |
| Тысячелистник | | | | |
| Кульбаба | | | | |
| осенняя | | | | |
| Пижма | | | | |

4.5. Измерьте длину 100 опавших листьев березы в разных ландшафтных геокомплексах (ЛГК). Измерения производятся по средней жилке от основания до вершины без черешка.

Результаты занесите в табл. 5:

Таблица 5

Результаты измерений длины листа березы

| (дата), | | | | | | | | | | место | |
|---------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|------------------------|
| участок | Длина листьев, в мм | | | | | | | | | | Средняя длина листа |
| 1 ЛГК | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Список литературы

1. Баринова, И. И. Внеурочная работа по географии [Текст] : Библиотека учителя географии / И. И. Баринова, Л. И. Елховская, В. В. Николина ; под ред. И. И. Бариновой. – М. : Просвещение, 1988. – 157 с.
2. Батманов, В. А. Календарь природы Свердловска и его окрестностей [Текст] / В. А. Батманов. – Свердловск : Свердловское книжное изд-во, 1952. – 46 с.
3. Беручашвили, Н. Л. Четыре измерения ландшафта [Текст] / Н. Л. Беручашвили. – М. : Мысль, 1986. – С. 182.
4. Воейков, А. И. Снежный покров, его влияние на почву, климат и погоду [Электронный ресурс] / А. И. Воейков. – 2013. – 216 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32795.
5. Гурьевских, О. Ю. Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области [Текст] : коллективная монография / О. Ю. Гурьевских, В. Г. Капустин, Н. В. Скок, О. В. Янцер ; под ред. О. Ю. Гурьевских ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2016. – 280 с.
6. Депутатова, В. Н. Организация и проведение циклов экскурсий [Текст] : методические рекомендации / В. Н. Депутатова. – М. : ЦРИБ «Турист», 1984. – 37 с.
7. Дорохов, В. Г. Краеведение [Электронный ресурс] / В. Г. Дорохов. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. – 152 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232337>.
8. Емельянов, Б. В. Методика подготовки и проведения экскурсий [Текст] : учебное пособие / Б. В. Емельянов. – М. : ЦРИБ «Турист», 1980. – 96 с.
9. Капустин, В. Г. География Свердловской области [Текст] : учебное пособие / В. Г. Капустин, И. Н. Корнев. – М. : Сократ, 2006. – 400 с.
10. Куприянова, М. К. Сезонные наблюдения в природе [Текст] : методическое пособие для учителей /

Таблица 6

**Фенологический стандарт вегетативного цикла
развития растений**

| Балл стан- дарта | Название фенофазы |
|------------------------|--|
| 0 | Зимний покой |
| 1 | Набухание почек |
| 2 | Проклевывание почек |
| 3 | Рост листа |
| 4 | Молодой лист |
| 5 | Зрелый лист (летняя вегетация) |
| 6 | Начало окрашивания (отмирания) - < 50 % |
| 7 | Интенсивное окрашивание (отмирание) - > 50 % |
| 8 | Полное отмирание (опадение) |

Таблица 7

**Фенологический стандарт генеративного цикла
развития растений**

| Балл стан- дарта | Название фенофазы |
|------------------------|--|
| 0 | Покой |
| 1 | Появление слабо дифференцированных бутонов |
| 2 | Активная бутонизация (окрашенный бутон) |
| 3 | Зацветание |
| 4 | Активное цветение |
| 5 | Отцветание |
| 6 | Завязывание плодов и семян |
| 7 | Поспевание плодов и семян |
| 8 | Обсеменение |
| 9 | Постгенеративная |

настоящее время? Чем это обусловлено?

Таблица 14

Этапы развития фенологии

| Этап | Исследова- тели | Основные труды | Вклад в развитие фенологии |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| До XVI в | | | |
| XVI – XVIII вв. | | | |
| XVIII – XIX вв. | | | |
| XIX – ко- нец XX вв. | | | |
| конец XX – н. XXI вв. | | | |

Литература 11; 12; 20; 23.

Тема 11. Анализ фенологических карт

Задание 1. Проанализируйте карты «Время установления постоянного снежного покрова» и «Время таяния снега» (Атлас СССР, 1984).

1.1. Выявите и объясните закономерности в установлении и таянии снежного покрова в направлении: а) с севера на юг; б) с запада на восток. Как происходит продвижение явлений в начале зимы и весной?

1.2. Почему на территориях, расположенных на одной параллели (60° с.ш.) – в Средней Сибири и на Русской равнине, – постоянный снежный покров устанавливается в разное время?

1.3. Влияние каких физико-географических факторов

б) обозначить продолжительность экскурсии.

Заключение:

- 1) подвести итоги экскурсии;
- 2) сделать вывод по теме экскурсии;
- 3) предложить экскурсантам задать интересующие их вопросы по теме экскурсии;
- 4) указать пути послеэкскурсионной работы по теме экскурсии.

13. Составление индивидуального текста. Индивидуальный текст содержит полное и четкое изложение того, что следует рассказать на экскурсии. Материал размещается в той же последовательности, в которой показываются объекты, и имеет четкое деление на части.

Основное отличие индивидуального текста от контрольного состоит в том, что он отражает структуру экскурсии и строится в полном соответствии с маршрутом экскурсии. Индивидуальный и контрольный тексты совпадают по содержанию, в оценках исторических событий и фактов, в выводах, которые делаются по определенным подтемам и по теме экскурсии в целом.

14. Проведение экскурсии на маршруте.

15. общий вывод-итог.

Литература: 1, 2, 6; 7; 8; 9.

Тема 10. История развития фенологии

Задание 1. Используя рекомендуемые литературные источники, заполните таблицу 14 «Этапы развития фенологии».

Задание 2. Проанализируйте данные таблицы 14

- 2.1. Оцените вклад русских ученых в развитие фенологии.
- 2.2. Какие направления в фенологии развиваются в

Результаты наблюдений регистрируются в бланке обследования (табл. 8). Сначала оценивается и отмечается состояние деревьев, затем кустарников, кустарничков и травянистых растений. Во время просмотра учетных единиц вида в графе бланка ставится отметка (крестик) против каждой фазы, отмеченной хотя бы у некоторых из них; в конце просмотра основная фаза, соответствующая феносостоянию вида, обводится в кружок.

Таблица 8

Комплексные фенологические показатели развития растительности в ЛГК (название, место наблюдения, дата)

| баллы генеративного развития | | | | | | | | | | виды | баллы вегета- тивного развития | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Итогом полевых наблюдений является балльная оценка каждого вида сообщества.

3.6. Наблюдения за пожелтением березы при помощи интегрального описательного метода. Фенологическое состояние объекта на выбранном участке в день экскурсии оценивается в этом случае процентом учетных единиц, перешедших между.

Учетная единица – одно здоровое дерево.

Межа – определенная точка сезонного развития объекта. Межи, предлагаемые для наблюдения, приведены в табл. 9. Результаты наблюдений заносятся в заранее заготовленные квадраты размерами 10x10 клеток (одна клетка – для соответствующего балла оцениваемой учетной единицы), рис. 1.

Межи, по которым проводится наблюдение

| Межа | Баллы | Описание состояния |
|---|----------|--|
| 1.Появление в кроне дерева первых желтых листьев | 0 | дерево зеленое |
| | 1 | первые желтые листья (10 % от всей кроны) |
| 2. Заметное по- желтение | 2 | в кроне более 10%, но менее 50 % желтых листьев |
| 3. Сильное (полное) пожел- тение | 3 | в кроне желтых листьев 50- 90% |
| | 4 | в кроне более 90% желтых листьев, все листья желтые |

1 ЛГК
название,
местоположение

[illegible]

2 ЛГК
название,
местоположение

[illegible]

Рис. 1. Результаты наблюдений за пожелтением березы
(дата)

Контрольные вопросы:

1. С чем связано наступление осени в умеренных широтах?
2. Назовите феноиндикаторы наступления осени на Сред-

5) методические приемы, способствующие сохранению внимания экскурсантов и активизации процесса восприятия экскурсионного материала.

Эта работа считается завершенной, когда для освещения каждой подтемы экскурсии будет выбран наиболее эффективный методический прием.

11. Определение техники проведения экскурсии.

Техника ведения экскурсии – это организационные моменты экскурсионного процесса. К ним относятся следующие: знакомство экскурсовода с группой, расстановка экскурсионной группы у объекта, передвижение экскурсантов от объекта к объекту, соблюдение времени в экскурсии, проведение рассказа и показа при движении, ответы на вопросы экскурсантов, место экскурсовода, демонстрация экспонатов из «портфеля экскурсовода» и др.

12. Составление методической разработки. В методической разработке материал располагается по следующей схеме: в маршруте указывается начальный и конечный путь маршрута, прописывается конкретное место, где группа располагается для знакомства с объектом. Прописывается перечень объектов наблюдения на конкретной остановке, указывается время, необходимое на показ объекта (объектов) рассказ экскурсовода и на передвижение по маршруту к следующей остановке.

Вступление:

- 1) представив себя, познакомиться с группой;
- 2) напомнить правила поведения на улице, в транспорте, при выходе из него;
- 3) предупредить о том, что задавать вопросы и делиться впечатлениями следует в предоставленное для этого время;
- 4) назвать тему экскурсии;
- 5) охарактеризовать маршрут экскурсии;

✎ выявить опасные места на маршруте и принять меры предосторожности.

7. Подготовка контрольного текста экскурсии. К тексту предъявляются следующие требования: краткость, четкость формулировок, достаточное количество фактического материала (даты, цифры, названия, фамилии и т.п.), литературный язык, полное раскрытие темы.

8. Комплектование «портфеля экскурсовода». «Портфель экскурсовода» – сбор комплекта наглядных пособий. Содержание «портфеля» определяется темой экскурсии и служит для восстановления недостающих звеньев при показе, если необходимый для раскрытия темы объект нельзя увидеть (вырван, вытопан). В «портфель» включаются только те пособия, которые удобны для пользования и являются наиболее выразительными. Количество их не должно быть велико, чтобы не отвлекать экскурсантов от осмотра подлинных объектов и не рассеивать их внимание. Кроме того, материалы, предназначенные для одной экскурсии, не должны быть однообразными (например, только фотографии). Иначе это обеднит экскурсию и не позволит «портфелю» выполнить свое назначение.

10. Определение методических приемов проведения экскурсии. Методические приемы, используемые при проведении экскурсии, можно разделить на несколько групп:

- 1) методические приемы экскурсионного показа и рассказа, необходимые для освещения подтем экскурсии;
- 2) методические приемы для работы с определенной экскурсионной аудиторией (дети разного возраста);
- 3) методические приемы для разного времени проведения экскурсии (зима, лето, день, вечер);
- 4) методические приемы использования наглядных пособий из «портфеля экскурсовода»;

нем Урале. Какие из них можно использовать для наблюдений в природе со школьниками?

Литература: 10, 11, 23.

Оборудование:

1. Атлас СССР, ГУГК, 1984, - с.99.
2. Атлас Свердловской области
3. Линейка, карандаш простой.

Тема 2. Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных первичными фенологическими методами

Вопросы для теоретической подготовки:

1. На какие элементы можно разложить любое фенологическое наблюдение?
2. Какие группы методов и по какому признаку выделял В. А. Батманов? Охарактеризуйте каждую группу по определяемому элементу.
3. Какие существуют классы методов по форме отчета? Перечислите известные вам первичные методы. В чем их особенность?

I. Обработка результатов наблюдений, полученных при помощи первичного описательного метода

Задание 1. Проанализируйте комплексную фенологическую характеристику природы на день экскурсии первичным описательным методом (см. пп.4.1., Тема 1).

1.1. Отметьте, в каком состоянии находится большинство видов растений. Какие виды вы можете назвать аспектными в наблюдаемом геокомплексе?

1.2. Сравните фенологическое развитие природы на день экскурсии со средними многолетними показателями (используйте данные табл. 1. «Характеристика ступеней осени»). Сделайте вывод о ходе развития биотического компонента в данном году.

Задание 2. Сравните почки возобновления древесных, кустарниковых и травянистых растений.

2.1. Используя результаты наблюдений (см. табл. 2), выясните, чем отличаются почки будущего года у деревьев и кустарников от почек травянистых растений.

2.2. Объясните причины различий. Какое значение имеет формирование почек возобновления в подготовке растений к зиме?

2.3. Изучите способы защиты от негативного воздействия отрицательных температур у растений разных жизненных форм. Назовите виды растений, зимующие с зелеными листьями (зимнезеленые) и вечнозеленые. Какие биологические особенности вы можете у них выделить?

Задание 3. Проанализируйте результаты наблюдений, помещенные в табл. 3 «Осеннее окрашивание листьев деревьев и кустарников».

3.1. Рассчитайте количество видов в каждом из наблюдаемых фенологических состояний. Для этого суммируйте количество плюсов, отмеченных в каждой строке. Результаты поместите в последнюю колонку табл. 3. Выделите среди местных древесно-кустарниковых пород разные группы по скорости осеннего окрашивания листьев: ранне-, средне- и поздно окрашивающиеся.

Отметьте, как начинается окрашивание листа у исследуемых видов: от средней жилки или от края, от верхушки или от основания, равномерно или пятнами, какие цветовые переходы можно наблюдать.

* Результаты повторного наблюдения, проведенного через **5 дней**, занесите в такую же таблицу. Сравните ре-

1. Наименование объекта (первоначальное и современное), а также название, под которым объект известен у населения.

2. Местонахождение

3. Описание особенностей онтогенеза и сезонного развития

4. Экологическое состояние объекта и территории, на которой он находится

5. Составление маршрута экскурсии. Маршрут экскурсии – это хорошо продуманный, наиболее удобный путь следования экскурсионной группы, способствующий раскрытию темы. Главное, что нужно учесть при составлении маршрута – логическую последовательность от начала экскурсии до ее завершения не допуская повторов следования по одному и тому же участку пути. В маршруте необходимо указать варианты транспортных направлений (для составления экскурсий регионального значения точкой отсчета будет железнодорожный вокзал, станция, автовокзал, указание основной автодороги, ведущей к началу экскурсионного показа), т. е. исчерпывающая информация местоположения экскурсионных объектов. Эта информация является необходимым дополнением к основному туристскому маршруту.

6. Обезд или обход маршрута.

Необходимое условие для утверждения маршрута является решение следующих задач:

☞ ознакомиться с трассой движения по маршруту;

☞ уточнить места расположения объектов и места предполагаемых остановок;

☞ выбрать площадку для подхода и расположения группы;

☞ уточнить по времени передвижения между объектами, их показа и словесной характеристики;

эстетические и нравственные аспекты развития личности, расширение кругозора и т. д.).

2. Выбор темы – в нашем случае – круг интересов и тем связан с сезонным развитием природы конкретной местности по региональному принципу. Обязательным условием является точное и яркое название экскурсии.

3. Отбор литературы и составление библиографии. Этот этап разработки экскурсионного маршрута, как и следующий, может стать самостоятельной работой воспитанника по составлению списка книг, периодических изданий, которые раскрывают заданную тему с указанием автора, названия, года издания, а так же главы, страницы.

4. Определение источников экскурсионного материала. Подготовка экскурсии должна основываться на научных подходах, т.е. иметь выверенные достоверные факты и сведения, имеющие отношения к теме. В качестве таких источников могут быть научно-популярные фильмы, фотодокументы, экспозиции и фонды музеев, государственные и личные архивы, консультации специалистов. Отобранный материал фиксируется с указанием «адреса» источника.

Отбор и изучение экскурсионных объектов. В качестве объектов могут выступать как памятники природы (леса, рощи, парки, реки, озера, заповедники, заказники) так и реликтовые растения, отдельные деревья. Набор объектов зависит от ее цели и темы. В экскурсии могут быть использованы как объекты одной группы, так и нескольких, например, живой и неживой природы и т.д. Отбор необходимых для определенной экскурсии объектов фиксируется в карточке (паспорте), которая может быть использована в дальнейшем для других экскурсий. В карточку вносятся следующие данные:

результаты двух исследований, выявите динамику изменения феносостояния у деревьев и кустарников. Выводы оформите в тетради.

II. Обработка результатов наблюдений, полученных первичным методом регистраторов срока

Задание 4. Используя результаты полевых наблюдений, постройте диаграмму цветения травянистых растений (аналогично рис. 2).

На горизонтальной оси отложите даты наблюдений (с интервалом в 1 см – 3 суток), на вертикальной оси (в масштабе в 1 см – 1 вид – виды растений). Для каждого вида отметьте на горизонтальной оси (или параллельно ей) последнюю дату наблюдения цветения.

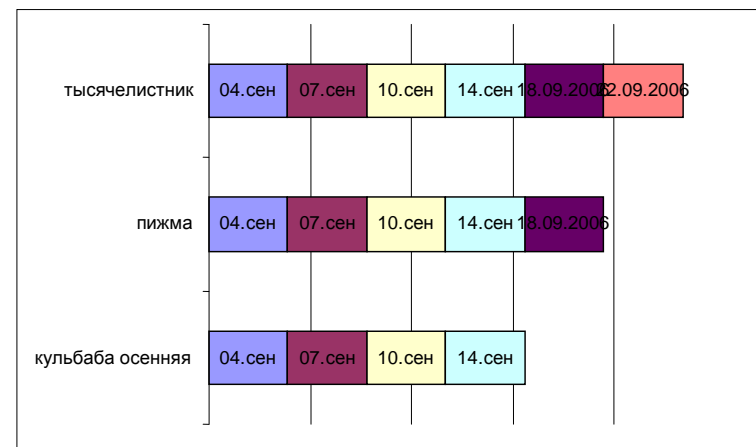


Рис. 2. Диаграмма продолжительности цветения травянистых растений в ландшафтном парке УрГПУ осенью 2009 года

4.2. Какие из наблюдаемых видов отцвели раньше, а какие цвели дольше всех? Сделайте вывод о том, в какой

очередности отцветают поздноцветущие травянистые растения, чем это можно объяснить?

4.3*. Отмечалось ли вторичное осеннее цветение у каких-либо видов травянистых растений? Выявите особенности онтогенетического развития данных видов (являются ли наблюдаемые растения однолетними, двулетними или многолетними, назовите сроки нормального цветения, сроки вегетации).

Объясните, какие географические (экологические) факторы могли вызвать повторное цветение в данном году? Как вы думаете, почему вторичное осеннее цветение у древесных видов наблюдается реже, чем у травянистых?

4.4. * Наблюдалось ли осенью распускание почек будущего года у кустарниковых и древесных видов? С чем это связано?

Какие, по-вашему, последствия для наблюдаемых видов вызовет их аномальное осеннее развитие?

Контрольные вопросы:

1. В каких исследованиях со школьниками можно использовать первичные методы фенологических наблюдений?
2. Подумайте, за счет чего можно увеличить точность результатов наблюдений данного класса методов?
3. Влияние каких географических факторов можно оценить, проводя наблюдения методом регистраторов срока?

Литература: 10, 11 (с. 62-65; 49-51; 152-169), 23.

Оборудование:

1. Гербарии веточек деревьев и кустарников, собранные на учебной практике (или во время практической работы).
2. Линейка, дневниковые полевые записи

Таблица 13

Показатель существенности разницы
между геокомплексами

| Участок | Уктусский лесопарк | | |
|-------------|--------------------|---|---|
| | межи | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Парк Победы | | | |

1.3. Сравните получившиеся показатели существенности разницы с критерием надежности. Выясните, существенны ли математические различия в процентах учетных единиц, перешедших каждую из меж на разных участках. Сделайте вывод о скорости распускания листьев березы, произрастающей в разных частях города. Назовите причины, обуславливающие различия в протекании вегетации березы в парке Победы и на Уктусе.

Литература: 10 (с. 27-35); 11 (с. 65-67; 71-77)

Тема 9. Проведение фенологических экскурсий в природу со школьниками

Задание 1. Используя предложенную технологию, составьте разработку фенологической экскурсии в природу со школьниками

Технология разработки экскурсии

Экскурсия – результат двух важнейших процессов: ее разработки и ее исполнения. Выделяют следующие этапы разработки экскурсии:

1. Определение цели и задач экскурсии – то, ради чего показываются памятники истории и культуры (дополнительные знания в областях науки, воспитание патриотизма,

| | | |
|--|--|--|
| морозов больше не будет | | |
| Перед дождем вода в колодцах и реках опускается | | |
| Одуванчик сжимает свой шар – признак скорого дождя | | |

Литература: см. Тему 2, самостоятельные работы

Тема 8. Проведение наблюдений за зеленением березы при помощи интегрального описательного метода

Задание 1. Проведение наблюдений при помощи интегрального описательного метода.

1.1. Для наблюдения в сроки с 10-15 мая выберите два участка, расположенных в северной и южной частях г. Екатеринбурга (парк Победы, Уктусский лесопарк) См. **Тему 14.** Вычислите ошибки наблюдения, результаты занесите в таблицу 12.

Таблица 12

Процент учетных единиц, перешедших меж (..мая 20.. г)

| Название меж | Парк Победы | | Уктус | |
|---|-------------|----|-------|----|
| | % | ±m | % | ±m |
| 1.Появление на кроне дерева слабой зеленой дымки | | | | |
| 2.Появление на кроне дерева заметной зеленой дымки | | | | |
| 3.Появление на кроне дерева яркой, заметной зеленой дымки | | | | |

1.2. Вычислите показатель существенности разницы (t), результаты занесите в таблицу 13.

Тема 3. Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных интегральными методами

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Назовите отличия интегральных методов от первичных.
2. В чем суть интегрального описательного метода? Каковы его достоинства и недостатки?
3. Дайте краткую характеристику интегральному методу индикаторов урожайности.

Задание 1. Произведите обработку результатов наблюдений за осенним окрашиванием листьев березы в ландшафтных геокомплексах низшего ранга при помощи интегрального описательного метода².

1.1. Подсчитайте количество учетных единиц берез с определенным баллом в каждом ландшафтном геокомплексе (ЛГК) – фации. Вычислите, какой процент они составляют от общего числа просмотренных. Для этого все просмотренные единицы примите за 100%, а количество единиц, с определенным баллом – за **x**. Результаты занесите в табл. 10.

Таблица 10

Проценты учетных единиц, перешедших меж
(..сентября 20.. года, место наблюдения)

| Название меж | 1 ЛГК (название) | | 2 ЛГК (название) | | 3 ЛГК (название) | |
|--------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|
| | <i>местоположение</i> | | <i>местоположение</i> | | <i>местоположение</i> | |
| | % | ±m | % | ±m | % | ±m |
| Появление | | | | | | |

² Для наблюдения выбраны три участка в различных геокомплексах. На каждом из участков просмотрено по 100 берез, состояние каждой оценено определенным баллом.

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| ние на кроне дерева первых желтых листьев | | | | | | |
| Заметное пожелте- ние | | | | | | |
| Сильное (полное) пожелте- ние | | | | | | |

1.2. Для выявления различий в осеннем развитии березы, необходимо выявить ошибку наблюдения. Она вычисляется по следующей формуле:

$$m = \pm \sqrt{\frac{M(100 - M)}{n - 1}}, \text{ где } M - \text{процент учетных еди-}$$

ниц, перешедших межу; n – величина выборки. Результаты занесите в таблицу 10.

1.3. Установите показатель существенности разницы (t)³, используя формулу: $t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$, где M₁ – процент учетных единиц, перешедших межу на одном участке, а M₂ – на другом участке; m₁ и m₂ – соответственно их средние ошибки. Результаты занесите в табл. 11:

³ Если $\geq 1,96$ – различие доказано математически (при достоверности различий 95%). Если показатель существенности разницы окажется меньше 1,96 – по правилам математической статистики получившаяся в процентах разница между участками лежит в пределах случайных отклонений.

оправдываемость 5 весенних примет, приуроченных к определенной дате. Результаты поместите в таблицу 11.

2.2. Подтвердились ли народные прогнозы, проанализированные вами? Объясните возможные причины.

2.3. Сделайте **общий вывод** о возможности использования фенологических примет **весны** и **всего** исследуемого периода (с сентября по июнь) в целях прогнозирования погоды или развития каких-либо явлений.

Таблица 11

Фенологические приметы весеннего периода

| Примета | Научное обоснование | Оправдываемость (насколько сбылся прогноз в 20.. году) |
|---|---------------------|--|
| Весной грач прилетел – через месяц снег сойдет | | |
| Если перелетные птицы долго не щебечут – будет еще холод | | |
| Птицы выют гнезда на солнечной стороне – быть холодному лету | | |
| Вороны купаются ранней весной – к теплу | | |
| Ласточки прилетели – скоро гром загремит | | |
| Месяц весной кажется красноватым – к большому теплу и грозе | | |
| Хорошее (теплое) начало мая обещает холодную вторую половину. | | |
| Когда ящерицы появляются – | | |

| | | | | |
|--|-------|--|--|--|
| листьев манжетки | | | | |
| Массовое пробуждение растительности | | | | |
| Начало сокодвижения у берез | 19.04 | | | |
| Снег в лесу почти полностью сошел | 25.04 | | | |
| Появление первых шмелей | 25.04 | | | |
| Раскрылись почки у сирени | 30.04 | | | |
| Начало цветения медуницы | 30.04 | | | |
| Степень зеленения | | | | |
| Начало зеленения черемухи | 6.05 | | | |
| Начало цветения одуванчика | 12.05 | | | |
| Начало зеленения берез | 14.05 | | | |

Литература: 10 (с. 70-73; 108-112); 11 (с. 44-49).

Тема 7. Оправдываемость весенних фенологических примет

Задание 1. Изучение весенних фенологических примет

1.1. В сроки с 23 марта по 3 июня пронаблюдайте, насколько верны весенние приметы (табл. 11).

1.2. С точки зрения науки географии обоснуйте народные прогнозы. Результаты исследования поместите в таблицу 12.

Задание 2. Изучение примет, приуроченных к датам

2.1. Используя литературные источники, календари природы, и ресурсы сети Интернет, найдите и проследите

Таблица 11

Показатель существенности разницы в развитии березы между геокомплексами

| Название, местоположение ЛГК | 2 ЛГК | | 3 ЛГК | |
|------------------------------|-------|-----|-------|--|
| | межи | | межи | |
| 1 ЛГК | | | | |
| 2 ЛГК | xxx | xxx | | |

1.3. Сравните степень осеннего окрашивания листьев березы, произрастающей в разных экологических условиях (на вершине и в нижних частях склонов) на первую дату наблюдений. Назовите причины, влияющие на сходство или различия в протекании вегетации в разных геокомплексах.

1.4*. Произведите расчет процентов учетных единиц, перешедших межи, их ошибок и показателя существенности разницы в геокомплексах на вторую дату наблюдений. Выявите скорость развития меж (% в сутки). Для этого разницу в процентах между посещениями разделите на количество прошедших между посещениями суток⁴. Результаты отразите в табл. 12.

Таблица 12

Скорость развития межи в геокомплексах

| Название межи | Скорость развития межи, % в сутки | | |
|--|-----------------------------------|-------|-------|
| | 1 ЛГК | 2 ЛГК | 3 ЛГК |
| Появление в кроне дерева первых желтых листьев | | | |
| Заметное пожелтение | | | |

⁴ Вычисления производятся в пределах одного геокомплекса по каждой меже отдельно

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| Сильное (полное) пожелтение | | | |
|--------------------------------|--|--|--|

1.5*. Развитие какой межиде происходит более быстрыми темпами в наблюдаемый отрезок времени? С чем это связано? Чем обусловлена различная скорость завершения вегетации березы в исследуемых геокомплексах?

Задание 2. Произведите обработку результатов наблюдений за длиной листа березы, проведенных интегральным методом индикаторов урожайности.

2.1. Вычислите среднюю длину опавших листьев березы, произрастающей в разных ЛГК⁵. Результаты занесите в таблицу 5 (см. Тему 1).

2.2. Вычислите меру изменчивости величин (среднее квадратическое отклонение «δ») по формуле:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum (M - \bar{M})^2}{n - 1}},$$

2.3. Вычислите среднюю ошибку средней арифметической по формуле:

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}.$$

где M – отдельные измерения, \bar{M} – средняя арифметическая величина, n – количество измеренных учетных единиц. Результаты отметьте в табл. 5.

2.4. Произведите расчет коэффициента вариации длины листа березы, используя формулу: $V = \frac{\delta}{\bar{M}} \times 100 \%$.

Пользуясь шкалой уровней изменчивости признаков (табл. 13), определите уровень изменчивости длины листа

⁵ Длина листа березы в каждом геокомплексе высчитывается как средняя арифметическая (сумма всех измерений делится на количество измеренных листьев).

3.3. Сделайте вывод о сроках наступления, характере протекания, продолжительности ступеней весны 20.. года. Сопоставьте данные таблиц 9,10. Выявите воздействие метеорологических элементов на характер развития объектов живой природы в 20.. году.

Таблица 10

Результаты наблюдений за сроками наступления явлений весной 20.. года

| Явление | Средняя многолетняя дата наступления | Наблюдаемая дата в 20.. году | Фено-аномалия, сутки | Средняя фено-аномалия за ступень |
|--|--------------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Снежная весна | | | | |
| По канавам побежали первые ручейки со снеговой талой водой | 24.03 | | | |
| Начало массового прилета грачей | 25.03 | | | |
| Появление первых «барашков» на вербах | 1.04 | | | |
| На полях вокруг города снег сошел наполовину | 4.04 | | | |
| Появление первых бабочек-крапивниц | 5.04 | | | |
| Оживление органической природы | | | | |
| На полях вокруг города снег почти стаял | 9.04 | | | |
| Начало цветения мать-и-мачехи | 12.04 | | | |
| Появление распутившихся | 17.04 | | | |

Задание 3. Обработка результатов наблюдений, полученных методом регистраторов срока.

3.1. Проведите наблюдения за сроками наступления предложенных явлений весной 20.. года (табл. 10).

3.2. Проанализируйте полученные результаты. Сравните со средними многолетними датами (табл. 10). Вычислите феноаномалию для отдельных явлений и в целом для каждой ступени весны. Выявите границы снежной весны, массового пробуждения растительности и ступени цветения в наблюдаемом году.

| | ☀ L | ☀ L | ☀ L | ☀ L | ☀ L 42° |
|-----------------|---|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| |  | | | | |
| -4 | | | | | |
| -2° | | | | | |
| 0° | | | | | |
| +2 | | | | | |
| +4° | | | | | |
| +6° | | | | | |
| +8° | | | | | |
| +10 | | | | | |
| +12 | | | | | |
| +14° | | | | | |
| +16° | | | | | |
| +18° | | | | | |
| дней с осадками | | | | | |
| | Снежная весна | Оживление органической природы | Массовое пробуждение растительности | Ступень зелене-ния | Ступень цвете-ния |

Рис. 4. График хода метеорологических элементов по ступеням весны

березы в сравниваемых геокомплексах.

Таблица 13

**Шкала уровней изменчивости признаков
(по С. А. Мамаеву (Куприянова М. К. и др., 2000))**

| Уровни изменчивости признака | Коэффициент вариации |
|------------------------------|----------------------|
| очень низкий | менее 7% |
| низкий | 7 – 15% |
| средний | 15 – 25% |
| повышенный | 25 – 35%, |
| высокий | 35 – 50% |
| очень высокий | более 50% |

2.5. Вычислите показатель существенности разницы (t), сравните его с критерием надежности. Сделайте выводы о причинах сходств или различий по длине листьев берез, произрастающих в различных ЛГК.

Какие, по вашему мнению, географические факторы влияют на длину листьев растений? Ответ обоснуйте.

Контрольные вопросы:

1. В каких географических исследованиях со школьниками можно использовать описательные методы, а в каких лучше использовать интегральные?
2. Какие виды растений можно использовать при организации фенологического мониторинга со школьниками в вашей местности? Почему?

Литература: 11 (с. 51-53; 65-67; 71-77; 155, 157-159; 160-164), 23 (с. 76-87; 102-105).

Оборудование:

1. Калькуляторы
2. Топографические карты района наблюдений (масштаб 1:10.000)
3. Линейка, дневниковые полевые записи

Тема 4. Обработка и анализ результатов наблюдений, полученных методом комплексных (суммированных) фенологических характеристик

Вопросы для теоретической подготовки:

1. К какой группе методов (по классификации В. А. Батманова) относится метод комплексных (суммированных) фенологических показателей (СФХ)? Ответ обоснуйте. Назовите комплексные показатели, используемые для характеристик развития растительности при работе изучаемым методом.
2. В чем суть данного метода? Объясните алгоритм наблюдений в полевых условиях.
3. Почему наблюдения за развитием вегетативного и генеративного процессов производятся отдельно?
4. Отметьте положительные и отрицательные стороны метода СФХ.

Задание 1. Проведите обработку результатов наблюдений, полученных методом суммированных фенологических характеристик (см. дневники полевых наблюдений).

1.1. Вычислите количество видов, отмеченных в каждой фенофазе (т.е. общее число отметок в каждом столбце) отдельно для исследуемых геокомплексов по генеративному и вегетативному развитию. Переведите полученные показатели в относительные (общее количество наблюдаемых видов – 100 %, количество видов растений (плюсов), отмеченных в основной фенофазе – x процентов). Вычислите, какой процент составляют виды, находящиеся в определенной фазе, от общего числа видов. Результаты расчетов поместите в табл. 14.

1.2. Ежедневно проводите наблюдения за изменением хода метеорологических элементов. Данные наблюдений занесите в таблицу 10.

1.3.

Задание 2. Обработка результатов наблюдений за ходом изменения метеорологических элементов

2.1. Вычислите среднесуточные температуры воздуха и количество дней с осадками для каждой ступени весны 20.. года, результаты занесите в таблицу 9.

Таблица 9

Состояние погоды весной 20.. года

| Дата наблюдений | Высота стояния Солнца над горизонтом, 12.00 ²¹ | Длина дня, час. | Средне-суточная температура воздуха, °C ²² | Средняя температура по ступеням осени ²³ | Атмосферное давление, мм. рт. ст. | Направление ветра | Облачность (баллы), форма облаков | осадки | Всего дней с осадками (по ступеням осени) |
|-----------------|---|-----------------|---|---|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.2. Сопоставьте данные средних многолетних среднесуточных температур воздуха ступеней весны с данными 20.. года (**10**, с. 70-73). Результаты оформите в виде совмещенного графика (см. рис.4).

2.3. Проанализируйте полученный график. Сделайте **вывод** о влиянии географических факторов на ход метеорологических элементов по ступеням весны 20.. года.

²¹ См. приложение 3.

²² За среднесуточную температуру воздуха в нашем случае принимается средняя арифметическая из четырех наблюдений (t° в 8.00, 12.00, 15.00 и 18.00 часов)

²³ Границы ступеней определяются по результатам наблюдений, отраженных в таблице 11.

| | | |
|---|--|--|
| оттепели мыши выходят из-под лесной подстилки на поверхность снега | | |
| К оттепели: дрова в печи плохо загораются, дымят; ворон купается в снегу; дружно чирикают воробьи | | |
| Перед потеплением стекла в окнах домов запотевают | | |

Задание 2. Изучение примет, приуроченных к датам

2.1. Используя литературные источники, календари природы, и ресурсы сети Интернет, найдите и проследите оправдываемость 5 фенологических примет, приуроченных к определенным датам. Результаты поместите в таблицу 8.

2.2. Сравните, насколько подтвердились народные прогнозы, предложенные в таблице и найденные вами. Чем это можно объяснить?

2.3. Назовите темы школьной географии, при изучении которых можно использовать результаты ваших наблюдений? Сделайте **общий вывод** о том, какова возможность применения анализируемых зимних примет для прогнозирования погоды со школьниками.

Литература: см. Тему 2 (самостоятельных работ).

Тема 6. Весенние явления в природе

Задание 1. Ведение календаря природы

1.1. В течение весеннего периода (с 23 марта до 31 мая) проследите изменение высоты стояния Солнца и длины светового дня, используя для этого материалы Приложения 3б, 4 и собственные наблюдения.

Таблица 14

Комплексные фенологические показатели развития растительности в ЛГК (место наблюдения, дата)

| ЛГК | баллы генеративного развития | | | | | | | | | | всего видов | баллы вегетативного развития | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Северный склон | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| вершина | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| Южный склон | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |

1.2. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ генеративного развития растительности ЛГК» (пример – рис. 4). Вертикальный масштаб – в 1 см – 10 %, горизон-

тальный масштаб – для каждого ЛГК – 2 см. Сектор каждого столбика диаграммы соответствует проценту видов, находящихся в определённой фенофазе.

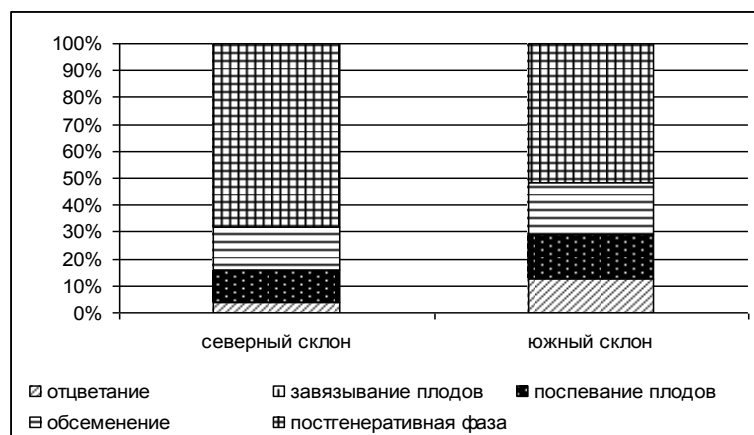


Рис. 4. СФХ генеративного развития растительности ЛГК г. Чертово городище 10.09.2016 г.

1.2.1. Сравните соотношение видов, отмеченных в определенном феносостоянии в изучаемых ЛГК. Сделайте вывод о скорости генеративного развития растительности в ЛГК склонов и вершины. Объясните возможные причины наблюдаемых различий или сходства протекания процесса.

1.2.2. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ вегетативного развития растительности ЛГК». Проведите аналогичный анализ, сделайте вывод и обоснуйте различия либо сходство в вегетации растительности сравниваемых ЛГК.

1.2.3. В развитии каких процессов (генеративных или вегетативных) наблюдается наибольшая разница между геокомплексами? Почему?

Тема 5. Оправдываемость зимних фенологических примет

Задание 1. Изучение зимних фенологических примет

1.1. В сроки с 1 ноября по 23 марта наблюдайте оправдываемость фенологических примет (табл. 8).

1.2. Используя знания о географических закономерностях, обоснуйте народные прогнозы. Например, примету «Куры на насесте высоко садятся – к сильному морозу» можно объяснить физическими свойствами воздуха и приспособлениями данных птиц к меняющимся условиям. Как известно, более теплый воздух поднимается вверх, что и используется данной птицей в целях выживания. Результаты исследования поместите в таблицу 8.

Таблица 8

Зимние фенологические приметы

| Примета | Научное обоснование | Оправдываемость (насколько сбылся прогноз в данном году) |
|--|---------------------|--|
| Кошка крепко и долго спит – к теплу | | |
| Дым волоком, клубом – к ненастью | | |
| Снег хрустит под ногой – к стуже, морозу | | |
| Ночью был иней – днем снег не выпадет | | |
| Дым из трубы стелется до земли без ветра – к снегу | | |
| Вода в колодце или реке поднялась – к морозу | | |
| Дрова в печи плохо разгораются – к оттепели | | |
| За сутки до наступления | | |

2.3. Определите характеристики плотности и запасов снега в разных парках.

2.4. Сравните, в котором из наблюдаемых ГК наблюдается наибольшие плотность и запасы снега во вторую и пятую ступень зимы. Объясните возможные причины различий или сходства. После проведения повторных наблюдений в конце февраля сделайте вывод об условиях уплотнения и увеличении (уменьшении) запасов снега в течение зимнего сезона 20...-20... года.

2.5. Определите загрязненность снежного покрова (См. Тему 9). Результаты занесите в таблицу 7. Проведите повторное наблюдение в выбранных геокомплексах в конце февраля. Обработайте результаты. Сделайте вывод о загрязненности снега в разных парках г. Екатеринбурга по ступеням зимы. Проследите динамику загрязненности снежного покрова с декабря по февраль в исследуемых ГК. Сделайте вывод о том, как меняется количество твердого осадка в пределах каждого наблюдаемого участка.

Таблица 7

Загрязненность снежного покрова в г. Екатеринбурге
во вторую ступень зимы 20...-20... года

| ГК | Вес фильтра, мг | | Вес твер- дого осадка, мг | Объем воды, мл | Загряз- нен- ность снега (мг/мл) |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|--|
| | чисто- го | с осад- ком, мг | | | |
| Парк Победы | | | | | |
| Уктусский лесопарк | | | | | |

Литература: 4; 11 (с. 182-183; 190-192)

1.3. Вычислите средний фенологический коэффициент (\bar{K}) генеративного и вегетативного развития растительности.

Расчет среднего фенологического коэффициента производится следующим образом: количество видов, отмеченных в определенной фенофазе умножается на цифровой балл фенофазы, затем сумма произведений делится на общее количество наблюдаемых видов. Результаты занесите в табл. 14.

1.3.1. Сопоставьте средние баллы с фенофазами стандарта (табл. 6, 7), сделайте вывод о состоянии сезонного развития растительности геокомплексов в целом по изучаемому процессу на день исследования. Вычислите показатель существенности разницы – t для сравниваемых ландшафтных геокомплексов. Отметьте, являются ли различия в средних коэффициентах развития растительности ЛГК математически обоснованными.

Сделайте вывод о возможных причинах сходства или различий в протекании сезонного развития растительности в сравниваемых ЛГК.

1.4.* Рассчитайте СФХ отдельно для древесных, кустарниковых и травянистых видов растений для одного из геокомплексов (по выбору студента). Результаты занесите в табл. 15.

1.4.1. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ генеративного развития древесных, кустарниковых и травянистых растений». Вертикальный масштаб – в 1 см – 10 %, горизонтальный масштаб – для каждой жизненной формы – 2 см. Сектор каждого столбика диаграммы соответствует проценту видов, находящихся в определённой фенофазе.

Таблица 15

**СФХ развития древесных, кустарниковых
и травянистых растений в ЛГК
(местоположение), дата**

| Жиз- нен- ная фор- ма | баллы генеративного развития | | | | | | | | | | всего видов | баллы вегета- тивного развития | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| древесные | | | | | | | | | | | абсо- лют- ные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| кустарники | | | | | | | | | | | абсо- лют- ные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| травянистые | | | | | | | | | | | абсо- лют- ные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

резы по результатам исследования (см. Тему 10).

1.4. Сделайте вывод о количестве крупных снегопадов, потеплениях, влиянии условий местоположения ГК на перекристаллизацию снега. Сравните изучаемые геокомплексы, выявите сходства и различия в снегонакоплении, назовите и обоснуйте их причины.

1.5. Проведите повторные наблюдения. Результаты оформите графически (см. пп. 1.2.-1.3.). Проследите по снежным разрезам «историю» зимы в северной и южной части г. Екатеринбурга. Выявите сходства и различия в снегонакоплении в исследуемых ГК, назовите и обоснуйте их причины (используйте для этого календари природы – см. тему 2).

Задание 2. Измерение плотности, запасов и загрязненности снега

2.1. В середине декабря и повторно в конце февраля (в конце второй и начале пятой ступени зимы) в парке Победы и в Уктусском лесопарке проведите изучение плотности и загрязненности снега. Исследование проводится на тех же участках, где проводился анализ снежных разрезов (см. Тему 9). Результаты занесите в таблицу 6.

Таблица 6
Характеристики снежного покрова в районах
г. Екатеринбурга (дата, год)

| ГК | Вес пустого снего- мера, г | Вес сне- гомера с пробой снега, г | Вес сне- га, г | Высота снега в точке наблюде- ния, (см) | Плот- ность снега, (г/см ³) | Запа- сы снега (т/га) |
|-----------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|---|--|--------------------------------|
| Парк Победы | | | | | | |
| Уктусский лесопарк | | | | | | |

Тема 4. Определение характеристик снежного покрова по ступеням зимы в разных районах г. Екатеринбурга

Задание 1. Изучение структуры снега при помощи снежных разрезов.

1.1. В середине декабря и повторно в конце февраля (в конце второй и начале пятой ступени зимы) в парке Победы и в Уктусском лесопарке изучите структуру снега. Для этого выберите участки с ровной поверхностью, сходные по природным условиям: примерно одинаковая экспозиция, крутизна, увлажнение, растительность (т.е. один тип геокмплекса). Затем лопатой в снежной толще сделайте вертикальную стенку от поверхности снега до почвы. Проведите измерения и опишите по плану каждый слой снизу вверх:

1. Высота (см), от нижней до верхней границы слоя. Степень четкости границ слоев, их характер (различия в цвете, размерах кристаллов, наличие включений, ледяных корок и т.п.).

2. Кристаллическая структура снега: гранные (сплошные, не имеющие пустот) плоские призмы, столбчатые призмы, переходные формы, скелетные (полые внутри) кристаллы (призмы, пирамиды, бокалы и их комбинации).

3. Размеры кристаллов (измеряются линейкой, единица измерения – см).

4. Степень влажности и сыпучесть снега (определите путем сжимания его в кисти). Если при разжимании ладони снег рассыпается – он сухой, рыхлый, рассыпчатый (снег также легко «стекает», скользит с лопаты). Если остается в комке – снег влажный, липкий; в случае, когда снежок с трудом крошится – снег очень влажный.

5. Цвет. Устанавливается визуально. В зависимости от условий накопления может менять оттенки от грязно-серого до белоснежного.

1.2. В камеральных условиях постройте снежные раз-

Сравните соотношение видов, отмеченных в состоянии отцветания, завязывания плодов, плодоношения и распространения плодов и семян у деревьев, кустарников и трав.

Сделайте вывод о скорости генеративного развития разных жизненных форм (деревьев, кустарников и трав). Объясните возможные причины наблюдаемых различий или сходства протекания процесса. Развитие каких жизненных форм растений определяет в целом состояние всего геокмплекса? Почему?

1.4.2. Выполните аналогичное построение и анализ диаграмм для вегетативного процесса развития растительности.

1.4.3. Вычислите средние фенологические коэффициенты \bar{K} , дополненные значением средней ошибки – m. Сопоставьте средние баллы с фенофазами стандарта (табл. 6, 7). Сделайте вывод о состоянии вегетативного развития разных жизненных форм растительности геокмплекса на день исследования.

1.4.4. Проанализируйте диаграммы. Выявите, развитие какого процесса наиболее отличается у разных жизненных форм растений в пределах одного геокмплекса. Объясните причину.

Контрольные вопросы:

1. В каких научных исследованиях со школьниками можно использовать метод комплексных фенологических характеристик?

2. При изучении каких тем в школьном курсе физической географии можно использовать результаты наблюдений, полученных данным методом?

3. Может ли быть использован метод комплексных фенологических характеристик для организации фенологического мониторинга со школьниками в вашей местности? Ответ обоснуйте.

Литература: 11 (с. 67-70).

Оборудование:

1. Калькуляторы
2. Физико-географические карты района наблюдений (масштаб 1:10.000)
3. Линейка, дневниковые полевые записи

Тема 5. Методы фенологических наблюдений (Семинар)

Вопросы для подготовки:

1. Классификация фенологических методов по В. А. Батманову. Показатели фенологического состояния объекта. Ошибки наблюдения.
2. **Первичный метод** группы регистраторов срока (классический метод). Обработка наблюдений. Оформление результатов наблюдений. Основные достоинства и недостатки метода.
3. **Методы описательной группы**: сущность, объект и характеристика феносостояния объекта. Математическая обработка и оформление результатов наблюдений. Расчет средней ошибки определения процента и показателя существенности разницы. Методика построения эталона межи. Основные достоинства и недостатки методов группы. Возможность применения данных методов в школьном курсе географии.
4. **Метод суммированных фенологических характеристик**: сущность, объект и характеристика его феносостояния. Расчет комплексных фенологических показателей, среднего коэффициента развития растительности. Достоинства и недостатки метода, возможность применения в работе со школьниками.
5. **Методы группы индикаторов урожайности**: общая характеристика. Обработка и оформление результатов наблюдений (вычисление средней арифметической вели-

Таблица 5
Результаты наблюдений за сроками наступления явлений
зимой 20..-20.. года

| Явление | Наблюдаемая дата в конкретном году |
|---|------------------------------------|
| Установление постоянного снежного покрова | |
| Смена «летней» резины у автомобилей на «зимнюю» | |
| Установление постоянного санного пути («зимников», например, через болото на г. Чертово городище, и т.п.) | |
| Массовое рассеивание семян липы | |
| Появление стаяк снегирей | |
| Первые сосульки | |
| Первая капель | |
| Первая песня большой синицы | |
| «Барабанная дробь» дятла | |
| Первые проталины у стволов деревьев | |
| Появление первых грачей-одиночек | |

3.2. Проанализируйте полученные результаты. Сравните со средними многолетними датами. Выявите границы первозимья, разгона зимы, «шапки» зимы, спада зимы и предвесенья в наблюдаемом году.

3.3. Сделайте вывод о дате наступления, характере протекания и продолжительности зимнего сезона и о взаимосвязи абиотических факторов среды и характере жизнедеятельности животных и птиц в наблюдаемом году.

Литература: 10 (с. 55-57); 11 (с. 172-175).

элементов по ступеням зимы 20..-20.. года? Подтвердите конкретными примерами.

Задание 3. Обработка результатов наблюдений, полученных методом регистраторов срока.

3.1. Проведите наблюдения за сроками наступления предложенных зимних явлений в 20..-20.. году (табл. 5).

| t° | ☀ L 15° | ☀ L 12° | ☀ L 10° | ☀ L 2 0° | ☀ L 33° |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-------------|
| +2° | | | | | |
| 0° | | | | | |
| -2 | | | | | |
| -4° | | | | | |
| -6° | | | | | |
| -8° | | | | | |
| -10 | | | | | |
| -12 | | | | | |
| -14° | | | | | |
| -16° | | | | | |
| -18° | | | | | |
| дней с осадками | | | | | |
| | Перво-зимье | Разгон зимы | «Шапка» зимы | Спад зимы | Предвесенье |

Рис. 2. График изменения температурных условий и высоты стояния Солнца по ступеням зимы

чины показателя, среднего квадратического отклонения, средней ошибки средней арифметической). Коэффициент вариации. Уровни изменчивости признаков по классификации С.А. Мамаева. Основные достоинства и недостатки методов данной группы.

6. **Методы экометрической группы.** Общая характеристика. Применение в полевых условиях. Обработка и оформление результатов экометрической съемки с качественной и количественной оценкой феносостояния объекта. Основные достоинства и недостатки методов данной группы.

Тема 6. Расчет феноаномалий

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Дайте определение понятия «феноаномалия». Для каких целей необходимо высчитывать феноаномалии?
2. Назовите единицы измерения феноаномалий. В каких случаях перед значением феноаномалии ставится знак «-», а в каких – «+»?
3. По каким явлениям можно рассчитать феноаномалии? Назовите конкретные примеры. В каких случаях высчитать феноаномалию невозможно?
4. Перечислите необходимые для расчета феноаномалии показатели, объясните алгоритм вычисления.

Задание 1. Проанализируйте даты наступления явлений на территории заповедника «Денежкин Камень» (Северный Урал, Свердловская область), представленные в таблицах 16, 17 (по вариантам)⁶.

⁶ Студенты на занятии делятся на 2 группы по вариантам. Данные для варианта 1 представлены в таблице 16, для варианта 2 – в таблице 17.

1.1. Выявите ранние и поздние даты наступления явления. Результаты занесите в таблицу вашего варианта. Сравните разброс дат наступления весенних и весенне-летних явлений (таблица 16 и 17). Определите, когда наблюдается наименьшая разница в сроках наступления явлений и с чем это связано?

1.2. Высчитайте средние многолетние даты наступления явлений. Средняя дата наступления конкретного явления определяется сложением имеющихся дат и делением полученной суммы на количество наблюдаемых лет. Для этого (если есть необходимость), даты приводятся к одному месяцу. Делается это путем прибавления 30 или 31 дня к дате следующего месяца. Например, первая капель наблюдалась в следующие даты (см. таблицу 16): 6 марта, 9 марта, 7 марта, 28 февраля, 24 февраля, 19 февраля, 22 февраля. Чтобы привести эти даты к одному месяцу (наиболее раннему – февралю), надо к датам последующего месяца прибавить 28 суток (т. к. в феврале 28 дней). 6 марта равнозначно 34 февраля, 9 марта – 37 февраля, 7 марта – 35 февраля. Теперь сложение 7 дат будет правомерно.

Сумма дат составляет 209 февраля. При ее делении на 7 (количество наблюдаемых лет), получаем среднюю дату явления первой капели – **29,8 февраля**. В феврале всего 28 дней, следовательно средняя дата переносится на следующий месяц – (29,8 – 28 = 1,8 марта). Для удобства расчетов округляем дату, и получаем 2 марта.

1.3. Рассчитайте феноаномалии⁷ сроков наступления явлений природы в отдельные годы. Например, в 1998 году первая капель наблюдалась 24 февраля. Эта дата наблюдалась раньше по сравнению со средней датой наступления

⁷ Феноаномалия – это отклонение срока наступления сезонного явления в конкретном году от средней многолетней даты, выраженное в сутках. Знак «-» перед абсолютной величиной феноаномалии обозначает опережение, а знак «+» – запаздывание против средней многолетней величины.

Задание 2. Обработка результатов наблюдений за ходом изменения метеорологических показателей.

2.1. Используя результаты наблюдений (табл.4,5), вычитайте среднесуточные температуры воздуха и количество дней с осадками для каждой ступени зимы 20.. года, результаты занесите в таблицу 4²⁰.

Таблица 4

Состояние погоды зимой 20.. года

| Дата наблюдения | Высота стояния Солнца над горизонтом, 12.00. | Дли на дня, час. | Тем- пера- тура воз- духа, °С, в 9.00 утра | Сред- ная тем- пера- тура по- ступе- ниям зимы | Ат- мос- фер- ле- ние, мм. рт. ст. | Напр- авле- ние ве- тра | Облач- ность (бал- лы), форма обла- ков | осад- ки | Все- го дней с осад- ками (по ступе- ням зи- мы) |
|-----------------|--|------------------|--|--|------------------------------------|-------------------------|---|----------|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.2. Сопоставьте данные средних многолетних среднесуточных температур воздуха ступеней зимы с данными наблюдаемого года (**10**, с. 56-57). Результаты оформите в виде совмещенного графика (методику построения см. пп.2.2. в теме 1).

2.3. Проанализируйте полученный график. Какие географические факторы влияют на ход метеорологических

²⁰ Обработка результатов наблюдений производится аналогично осеннему комплексу.

| | | |
|--|--|--|
| одуванчик, горох на грядке – к долгой теплой осени | | |
| Поздний отлет птиц на зимовку предвещает позднюю осень и мягкую зиму | | |
| Гусь пошел – скоро быть снегу | | |

Задание 2. Изучение примет, приуроченных к датам

2.1. Используя литературные источники, календари природы, и ресурсы сети Интернет, найдите и проследите оправдываемость 5 фенологических примет, приуроченных к определенным **осенним датам**. Например, «Если на Арину (1 октября) журавли полетят, то на Покров (14 октября) надо ждать первого мороза. Результаты поместите в табл. 3. Сравните, подтвердились ли и насколько, предложенные в таблице и найденные вами приметы. Чем это можно объяснить?

2.2. Сделайте **общий вывод** о том, какова возможность применения анализируемых фенологических примет для прогнозирования погоды.

Литература: 15; 16.

Тема 3. Зимние явления в природе

Задание 1. Ведение календаря природы

1.1. В течение зимнего периода (с 1 ноября по 23 марта) определите высоту стояния Солнца и длину светового дня, используя для этого отрывные календари года наблюдений и Приложения.

1.2. Ежедневно проведите наблюдения за изменением хода метеорологических элементов. Данные наблюдений занесите в таблицу 4.

явления (2 марта) на 6 суток. Поэтому феноаномалия в данном году отмечается со знаком «–». В 1995 году явление наблюдалось 9 марта – запаздывание по сравнению со средней датой составляет + 7 суток. Результаты расчетов занесите в соответствующую варианту таблицу.

Задание 2. Проанализируйте полученные феноаномалии. В какие годы наблюдений явления наступали раньше всего, а в какие – позже?

2.1. Выявите наличие либо отсутствие какой-то общей тенденции в каждом из анализируемых годов к запаздыванию (опережению) по сравнению со средними сроками наступления явлений. Какие физико-географические факторы могли повлиять на сроки наступления явлений?

2.2. Отметьте, по каким явлениям феноаномалии максимальны, а по каким – минимальны? С чем это связано?

2.3. Какой прогноз фенологического развития природы в последующий весенний и летний периоды в отличающиеся от среднего развития природы годы можно сделать? Ответ обоснуйте.

Контрольные вопросы:

1. На основе какой формы ведения фенологических наблюдений в школе возможно произвести расчет феноаномалий?
2. Для чего необходимо наблюдать за изменением феноаномалий с ходом сезона?
3. При изучении каких тем в школьном курсе физической географии можно привести примеры феноаномалий?

Литература: 11 (с. 35-38).

Оборудование:

1. Календари
2. Калькуляторы
3. Физико-географическая карта Свердловской области

Таблица 16

Выписки из календаря природы заповедника «Денежкин Камень»

| Явление | дата наступления явления | | | | | | | | даты | | | Феноаномалия, сутки | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|----------|---------------------|------|------|--|
| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | ран-няя | позд-няя | сред-няя | 1998 | 1999 | 2000 | |
| Первая капель | - | 06.03 | 09.03 | 07.03 | 28.02 | 24.02 | 19.02 | 22.02 | | | | | | | |
| Начало таяния снега | - | 10.03 | 3.03. | 5.03. | 3.04. | 20.04 | 25.03 | 4.03. | | | | | | | |
| Начало токования тетерева | 18.04 | 17.03 | 17.03. | 7.04. | 8.04. | 14.04 | 26.03 | 20.04 | | | | | | | |
| Оживление муравейников | 24.04 | 11.04 | 1.04. | 3.05. | 9.04. | 24.04 | 1.05. | 11.04 | | | | | | | |
| Выход медведя из берлоги | 22.04 | 18.04 | 1.04. | 27.04 | 17.04 | 25.04 | - | 15.04 | | | | | | | |
| Начало сокодвижения у берёзы | 24.04 | 18.04 | 6.04. | 3.05. | 19.05 | 2.05. | 1.05. | 14.04 | | | | | | | |
| Начало цветения мать-и-мачехи | 8.05. | - | 12.04 | 4.05. | 5.05. | 18.05 | 1.05. | 17.04 | | | | | | | |

так: В утренние часы наблюдаются минимальные температуры, происходит охлаждение воздуха, и при конденсации небольшого количества водяного пара влага выпадает в виде росы. Если же воздух насыщен водяными парами, при утреннем охлаждении идет дождь. Результаты исследования поместите в таблицу.

Таблица 3

Осенние фенологические приметы

| Примета | Научное обоснование | Оправдываемость (насколько сбылся прогноз в 20.. году) |
|---|---------------------|--|
| Солнце на восходе красного цвета – к большому ветру | | |
| Стрижи летают низко с криком – к дождю и ветру | | |
| Утки и гуси сильно полощутся в воде – на дождь, притихли – на грозу. | | |
| Если лист с дерева не чисто падает – будет холодная зима. | | |
| Если в продолжительное ненастье поют птицы – будет хорошая погода | | |
| Облака идут низко – к дождю и холоду | | |
| Туман стелется утром по воде – к хорошей погоде, поднимается с воды вверх – к дождю | | |
| Осенью расцвели шиповник, | | |

| Предзимье | | | | |
|---|-------|--|--|--|
| 23. Последние цветы одуванчика | 19.10 | | | |
| 24. Конец массового опадения хвои у сибирской лиственницы | 22.10 | | | |
| 25. Последние цветы тысячелистника | 22.10 | | | |
| 26. Конец массового листопада у сирени | 24.10 | | | |
| 27. Установление ледостава на прудах и озерах | 30.10 | | | |
| 28. Образование постоянного снежного покрова | 1.11 | | | |

3.2. Сделайте вывод о характере протекания осенних процессов в наблюдаемом году, установите сроки начала и окончания ступеней осени.

3.3. Сопоставьте сроки изменений в неживой и живой природе в осенний период. Сделайте вывод о взаимосвязи метеорологических элементов и жизнедеятельности растений и животных.

Литература: 10 (с. 46-49); 11 (с. 30-33, 147-152).

Тема 2. Оправдываемость осенних фенологических примет

Задание 1. Изучение осенних фенологических примет

1.1. В период с сентября по ноябрь пронаблюдайте оправдываемость (насколько сбываются) фенологических примет осени (табл. 3).

1.2. Используя знания географических закономерностей, обоснуйте каждую из примет. Например, обоснование приметы «Росы нет на траве – будет дождь» выглядит

Таблица 17

Выписки из календаря природы заповедника «Денежкин Камень»

| Явление | дата наступления явления | | | | | | | | даты | | | Фенономалия, сутки | | |
|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|--------------------|------|------|
| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | ранняя | поздняя | средняя | 1998 | 1999 | 2000 |
| Последний заморозок на почве | - | 01.06 | 06.06 | - | 03.06 | 20.05 | 16.06 | 17.05 | | | | | | |
| Начало цветения шиповника | - | 12.06 | 27.05 | 18.06 | 13.06 | 15.06 | 26.06 | 11.06 | | | | | | |
| Начало цветения брусники | 05.06 | 10.06 | 31.05 | 08.06 | 08.06 | 04.06 | 24.06 | 03.06 | | | | | | |
| Массовое цветение купальницы европейской | - | 11.06 | 25.05 | 12.06 | 05.06 | 19.06 | 23.06 | 10.06 | | | | | | |
| Полное облиствение березы | 02.06 | 04.06 | 01.06 | 19.06 | 02.06 | 15.06 | 15.06 | 14.06 | | | | | | |
| Начало цветения рябины | 15.06 | 07.06 | 02.06 | 18.06 | 10.06 | 12.06 | 21.06 | 03.06 | | | | | | |
| Массовое цветение шиповника | 18.06 | 23.06 | 09.06 | 01.07 | 17.06 | 18.06 | 30.06 | 16.06 | | | | | | |

Тема 7. Анализ фенологических карт

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Какие карты относятся к фенологическим? Каково их научное и практическое применение?
2. Назовите ученых-фенологов, занимавшихся классификацией фенологических карт. Охарактеризуйте выделенные ими типы и виды фенологических карт.
3. Какие способы и методы фенологического картографирования вам известны? Назовите их достоинства и недостатки.
4. Какие фенолого-географические закономерности можно проследить на мелко-, средне- и крупномасштабных картах? С чем это связано?

Задание 1. Проанализируйте карту «Зацветание черемухи и на юге СССР вишни» – составитель В. А. Батманов, Атлас СССР, 1984, с. 119.

1.1. Выясните, почему автор выбрал в качестве показателя весеннего развития природы всей территории СССР (России) зацветание черемухи (на юге – вишни). Какие явления в природе может индцировать названный феноуказатель?

1.2. Определите крайние изофены для территории России. Вычислите широтный фенологический градиент зацветания черемухи для Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин⁸.

Для этого разницу в значениях крайних изофен для анализируемых равнин разделите на различия между крайними пунктами нахождения этих изофен в градусах по широте.

⁸ Широтный фенологический градиент – это время (число суток), в течение которого фронт сезонного явления продвигается на 1° широты (111 км).

| | | | | |
|--|-------|--|--|--|
| ния листьев майника | | | | |
| 6. Устойчивое понижение температуры воздуха ниже +10° | 10.09 | | | |
| 7. Появление первых полностью окрашенных берез и осин | 12.09 | | | |
| 8. Последние цветы иван-чая | 14.09 | | | |
| 9. Начало «просвечивания» лип | 18.09 | | | |
| Золотая осень | | | | |
| 10. Конец отлета белых трясогузок | 23.09 | | | |
| 11. Начало массового рассеивания семян поздноцветущими ивами | 25.09 | | | |
| 12. Полное окрашивание лип и осин | 29.09 | | | |
| 13. Полное окрашивание большинства берез | 30.09 | | | |
| 14. Прилет чечеток | 1.10 | | | |
| 15. Прилет снегирей | 2.10 | | | |
| Конец массового листопада | | | | |
| 16. Конец массового листопада лип | 4.10 | | | |
| 17. Первый дождь со снегом | 5.10 | | | |
| 18. Полное окрашивание хвои у сибирской лиственницы | 6.10 | | | |
| 19. Конец отлета грачей | 8.10 | | | |
| 20. Конец массового листопада у берез | 10.10 | | | |
| 21. Конец массового листопада у тополей | 11.10 | | | |
| 22. Последние бабочки-крапивницы | 12.10 | | | |

пеням осени в зависимости от высоты стояния Солнца. Выявите отклонения от средних многолетних показателей температур и осадков. Оцените влияние других факторов.

Задание 3. Обработка результатов наблюдений за объектами живой природы.

3.1. Сравните сроки наступления предложенных явлений в данном конкретном году (табл. 2) со средними многолетними датами (2). Вычислите феноаномалию по каждому из явлений и в целом по ступени. Используя результаты собственных наблюдений (задание 1, 2), выявите причины отклонений в сроках наступления явлений осенью 20.. года.

Таблица 2

Результаты наблюдений за сроками наступления явлений в 20.. году

| Явление | Средняя многолетняя дата наступления | Наблюдаемая дата в 20.. году | Феноаномалия, сутки | Средняя феноаномалия за ступень |
|--|--------------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Первоосень | | | | |
| 1. Появление первых желтых листьев на многих березах | 20.08 | | | |
| 2. Начало созревания рябины | 26.08 | | | |
| 3. Появление первых окрашенных листьев осины | 29.08 | | | |
| 4. Начало заметного листопада у берез | 30.08 | | | |
| Бабье лето | | | | |
| 5. Начало массового окрашива- | 4.09 | | | |

1.3. Для каких территорий наблюдается отклонение изофен от субширотного направления? Насколько выражено запаздывание картографируемого явления с продвижением на восток, северо-восток? Влияние каких факторов обуславливает данные отклонения?

Задание 2. Проанализируйте карту «Зацветание рябины обыкновенной и сибирской» (Атлас СССР, с. 119).

2.1. Соотнесите карту «Зацветание рябины обыкновенной и сибирской» с физической картой России (Атлас СССР, с. 14-15). Какие физико-географические факторы обуславливают субширотное, а какие – субмеридиональное направление изофен?

Выявите и объясните причины различий и сходства в развитии черемухи, вишни и рябины на территории России.

Задание 3. Проанализируйте карту «Феноаномалии развития черемухи обыкновенной 15 мая для территории Свердловской области для 2012-2016 г. (рис. 5).

3.1. Какие факторы могут повлиять на возникновение феноаномалий? Объясните, почему в некоторых районах области ход феноаномалий близок субмеридиональному.

3.2. Почему в крайних юго-восточной и юго-западной частях области феноаномалии имеют субширотное простирание?

Задание 4. Проанализируйте фенологические карты Свердловской области (Атлас Свердловской области, 1997, с. 15). Сравните карты «Начало сокодвижения березы» и «Начало зеленения березы».

4.1. Выявите принципиальное различие в дифференциации территории по картографируемым явлениям. Каково различие в сутках между крайними изофенами на обеих картах? На которой из карт лучше просматривается влияние рельефа на сезонную динамику природы? Объясните возможные причины.

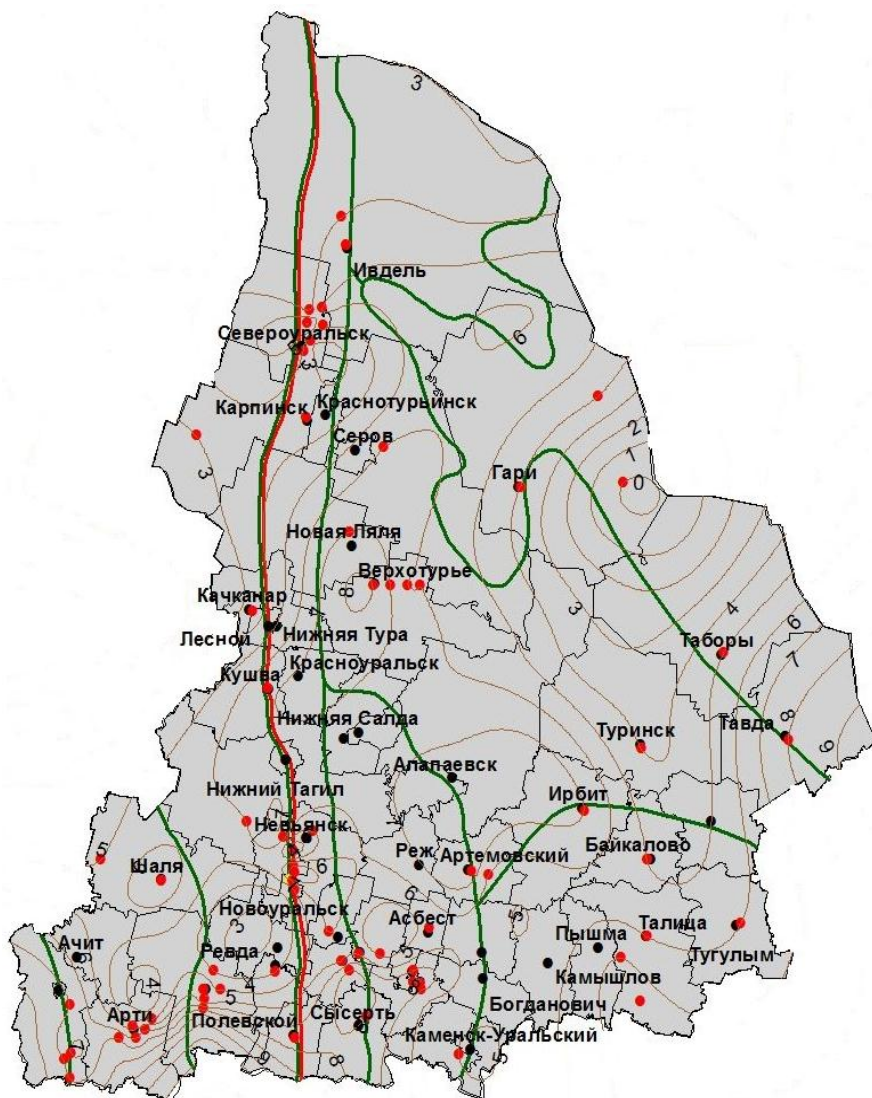


Рис. 5. Феноаномалии развития черемухи обыкновенной в Свердловской области (15 мая 2012-2016 г.)

температур (средние многолетние – линией зеленого цвета, температуры конкретного года – пунктиром красного цвета), масштаб в 1 см – 2°; по горизонтальной оси – названия и рубежи наступления ступеней (даты).

| | | | | | |
|-------------------------|---|---------------|------------------|---------------------------------|-----------|
| t° | ☀ L 42° | | ☀ L 3 3° | | ☀ L 25° |
| |  | | | | |
| +15° | | | | | |
| +13° | | | | | |
| +11° | | | | | |
| +9° | | | | | |
| +7° | | | | | |
| +5° | | | | | |
| +3° | | | | | |
| +1° | | | | | |
| -1° | | | | | |
| -3° | | | | | |
| дней с осад- ками | | | | | |
| | Перво- осень | Бабье лето | Золотая осень | Конец массового листопада | Предзимье |

Рис. 1. График изменения температурных условий и высоты стояния Солнца по ступеням осени

В верхней части графика схематично отразите изменение высоты стояния солнца по ступеням осени. Значения высоты стояния Солнца взять для начала ступени (см. приложения), среднесуточные температуры – средние для ступени. Для каждой ступени в виде цифры отразите количество дней с осадками.

2.3. Проанализируйте полученный график. Сделайте вывод об изменении метеорологических элементов по ступеням осени.

Таблица 1

Состояние погоды осенью 20.. года

| Дата набл юде- ния | Вы- сота сто- яния Солн ца над гори- зон- том, 12.0 0 ¹⁷ | Дли- на дня, час. | Сред- несу- точ- ная тем- пера- тура воз- духа, °C ¹⁸ | Сред- няя темпе- ратура по стуже- ням осе- ни ¹⁹ | Атмо- сфер- ное давление, мм. рт. ст. | Напра- вление ветра | Облач- ность (бал- лы), фор- ма обла- ков | осад- ки | Все- го дней с осад- ками (по стуже- ням осе- ни) |
|-----------------------------|--|----------------------------|---|---|--|---------------------------|--|-------------|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Задание 2. Обработка результатов наблюдений за ходом метеорологических элементов

2.1. Вычисляйте среднесуточные температуры воздуха и количество дней с осадками для каждой ступени осени, результаты занесите в таблицу 1.

2.2. Сопоставьте данные средних многолетних среднесуточных температур воздуха ступеней осени с данными наблюдаемого года (**10**, с. 56-57).

Результаты оформите в виде совмещенного графика (рис.1), где по вертикальной оси откладываются значения

¹⁷ См. приложение.

¹⁸ За среднесуточную температуру воздуха в нашем случае принимается средняя арифметическая из четырех наблюдений (t° в 8.00, 12.00, 15.00 и 18.00 часов)

¹⁹ Границы ступеней определяются по результатам наблюдений, отраженных в таблице 2.

4.2. Сравните карты протекания осенних явлений («Полное окрашивание листьев березы», «Конец массового листопада березы»). Выявите сходства и различия в сроках наступления картографируемых явлений. Объясните их возможные причины. Вычислите различия в сутках между крайними изофенами на обеих картах. На которой из карт они имеют большее значение? С чем это связано?

Задание 5. Сопоставьте «Биоклиматическую карту Свердловской области» (Атлас Свердловской области, с. 15) и карту «Физико-географическое районирование» (5, с. 58).

5.1. Существуют ли различия по фенологическому указателю местности между физико-географическими странами в пределах области?

5.2. Какие природные зоны выделяются в пределах Свердловской области? Существуют ли между ними различия по фенологическому указателю? Влиянием каких экзогенных факторов среды это объясняется?

5.3. На какие подзоны делится зона тайги в пределах Свердловской области? Насколько выражены различия по фенологическому указателю между таежными подзонами? Результаты анализа карт отразите в табл. 18.

Таблица 18

Сравнение ЛГК различного ранга Свердловской области по фенологическому указателю местности

| Анализируемые геоком- плексы | | фено- указа- тель | Причины разли- чий | Причины сходства |
|--|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| 6 см | | 3 см | 3,5 см | 3,5 см |
| Физико- геогра- фические страны | Восточно- Европейская рав- нина | | | |
| | Урал | | | |

| | | | | |
|----------------|-------------------------------|--|--|--|
| | Западно-Сибирская равнина | | | |
| Природные зоны | таежная | | | |
| | лесостепная | | | |
| Подзоны тайги | Северная тайга | | | |
| | Средняя тайга | | | |
| | Южная тайга | | | |
| | Хвойно-широколиственных лесов | | | |

5.4. В геокомплексах какого уровня существуют наибольшие различия по фенологическому указателю местности. С чем это связано?

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры влияния конкретных физико-географических факторов на направление изофен.
2. На картах какого масштаба и в пределах ЛГК какого ранга физико-географические закономерности прослеживаются наиболее четко? Ответ обоснуйте.
3. При изучении каких тем в школьном курсе географии можно использовать результаты анализа фенологических карт?

Литература: 5; 13; 20.

Оборудование:

1. Атлас Свердловской области, 1997, с. 15, 24-25.
2. Атлас СССР. Москва, ГУГК. – 1984, с. 118-119.
3. Калькуляторы.

наблюдений, их обработка и анализ), а также предложенные автором в настоящем пособии рисунки, таблицы и литературные источники.

Требования к оформлению работ:

1. Работа оформляется на листах формата А-4, шрифт Times New Roman, кегль 14 (в таблицах – кегль 12).
2. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 1.
3. Необходимые графики, диаграммы строятся в программе Microsoft Excel при помощи редактора «Мастер диаграмм». В работе также могут быть приведены графики, выполненные в карандаше, раскраска производится соответственно требованиям определенного занятия.
4. В конце работы **обязательно** приводится список используемой литературы (включая электронные издания и сайты).
5. Критерии оценки качества выполнения работы приведены рабочей программе дисциплины.

Тема 1. Осенние явления в природе

Задание 1. Ведение календаря природы

1.1. В течение осеннего периода (начиная с 1 сентября по 1 ноября) определите высоту стояния Солнца и длину дня, используя для этого отрывные календари года наблюдений и данные Приложения.

1.2. Ежедневно проведите наблюдения за изменением хода метеорологических элементов. Данные наблюдений занесите в таблицу 1.

1.3. Проведите наблюдения за сроками наступления явлений живой природы, предложенных в таблице 2 (метод регистраторов срока).

| | |
|---|--|
| Участие в дискуссии, работе круглого стола, подготовка конспектов и презентаций выступлений, реферативных сообщений, выполнение заданий | Разработка плана практического занятия, рекомендация литературы, проверка знаний |
|---|--|

*Основные задачи управления
самостоятельной работой обучающихся:*

1. Развитие у обучающихся практических умений самостоятельного изучения учебной литературы, электронных источников с обязательным сопоставлением теоретических положений с практической деятельностью.

2. Развитие у обучающихся практических умений аналитического обзора учебно-методической и нормативной литературы.

3. Ознакомление обучающихся с содержанием и особенностями конкретных документов организационно-управленческого характера и практикой их применения.

Самостоятельная работа обучающихся должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Формы предъявления результатов самостоятельной работы:

- устный опрос;
- письменные работы (рефераты);
- электронные презентации;
- творческие проекты (контрольные работы).

Для написания самостоятельных и проведения практических работ фенологического направления обучающиеся используют результаты собственных наблюдений за рекомендуемыми объектами природы (подразумевается самостоятельная организация и проведение фенологических

**Тема 8. Фенологические карты.
Методы фенологического картографирования
(семинар)**

Вопросы для подготовки:

1. Фенологические карты, их научное и практическое значение.
2. Классификация фенологических карт по Ф. Шнелле, Г. Э. Шульцу, Н. Г. Харину, В. А. Батманову.
3. Типы фенологических карт: картосхемы локальных фенологических диаграмм, карты, показывающие поступательное движение отдельных сезонных явлений, феносиноптические карты, карты фенологических интервалов и межфазных промежутков, карты сезонных синузидальных аспектов, карты-феноаномалии, биоклиматические карты, прикладные фенологические карты.
4. Методы фенологического картографирования. Их основные достоинства и недостатки.
5. Крупномасштабная фенологическая съемка. Метод сплошной фенологической съемки. Метод крупномасштабной экометрической съемки. Методика составления крупномасштабных фенологических планов.

Литература: 19; 20; 23.

**Тема 9. Зима как сезон. Характеристика ступеней
зимы. Подготовка к зимнему комплексу наблюдений**

Вопросы для теоретической подготовки:

1. С чем связано наступление зимы в умеренных широтах земного шара? Объясните причину различий в количестве солнечной радиации, получаемой территорией г. Екатеринбурга летом и зимой.

2. Назовите признаки наступления зимы. Является ли граница между осенью и зимой четкой? Почему? Вспомните причины деления сезонов на ступени по В. А. Батманову.
3. Почему зима на Урале и в Западной Сибири более суровая и продолжительная по сравнению с Европейской частью России? Ответ подтвердите конкретными примерами.
- 4.* Найдите в литературных источниках, сети Интернет, и запишите в тетрадь народные приметы погоды в зимний период. Назовите местные признаки предсказания погоды. Обоснуйте их с научной точки зрения.

Задание 1. Ознакомьтесь с текстом учебных пособий «Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе» (10, с. 56-57 и 11, с. 172-175).

1.1. Используя материалы учебных пособий, заполните табл. 19⁹. Выясните, в какую ступень зимы проводится занятие? Какие наиболее характерные явления в живой и неживой природе вы можете отметить для данной ступени?

1.2. Сделайте вывод о соответствии зимнего развития природы в данную ступень в наблюдаемом году средним многолетним срокам наступления соответствующих явлений?

Задание 2. Сопоставьте данные средних многолетних среднесуточных температур воздуха ступеней зимы с данными конкретного наблюдаемого года¹⁰.

2.1. Результаты оформите в виде графика (рис. 6), где по вертикальной оси откладываются температуры (средние многолетние – линией зеленого цвета, температуры конкретного года – пунктиром красного цвета); по горизонтальной оси – названия и рубежи наступления ступеней (даты). В шапке рисунка отразите изменение высоты стояния солнца по ступеням зимы.

⁹ Размеры столбцов указаны в задании 2 (Тема 1).

¹⁰ В течение года студентами самостоятельно ведется дневник наблюдений за ходом метеорологических элементов

Самостоятельная работа обучающихся

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

В зависимости от места и времени проведения самостоятельной работы обучающихся (СРО), характера руководства ею со стороны преподавателя и способа контроля за её результатами СРО подразделяется на следующие виды:

- самостоятельную работу обучающихся в период контактной работы с преподавателем (практических и лабораторных занятий, представления проектов, плановых консультаций, зачётов, экзаменов);
- самостоятельную работу при выполнении обучающимся домашних заданий учебного, реферативного и творческого характера.

Основными принципами организации СРО являются: максимальная индивидуализированность, систематичность, непрерывность, сотрудничество преподавателя и обучающегося.

Виды и формы организации самостоятельной работы обучающихся

| <i>Виды СРО</i> | <i>Руководство преподавателя</i> |
|--|--|
| Конспектирование | Выборочная проверка |
| Аннотирование книг, нормативных документов | Образцы аннотаций и проверка |
| Углублённый анализ научно-методической литературы и электронных источников | Собеседование по проработанной литературе, составление плана дальнейшей работы, разработка методики получения информации |

го курса географии можно применить результаты такого рода наблюдений?

Задание 3. Подготовьтесь к проведению летних полевых наблюдений.

3.1. Повторите методику проведения наблюдений при помощи:

- первичного описательного метода
- интегрального описательного метода
- интегрального метода индикаторов урожайности
- метода суммированных фенологических характеристик (СФХ)

3.2. Заготовьте бланки фенологических исследований (отдельно для каждого из трех исследуемых геокомплексов) см. Тему 1, Задание 3.

Контрольные вопросы:

1. По каким причинам фенологи подразделяют сезоны (на подсезоны, субсезоны, периоды, ступени и т. п.)? Почему ступени разных сезонов по классификации В. А. Батманова имеют различную продолжительность?
2. Перечислите явления, характерные для 1 и 2 ступеней лета.
3. Какие изменения в поведении птиц можно отметить в конце лета? С чем они связаны?

Литература: 2; 10 (с. 108-119); 11 (с. 173-175).

Оборудование:

1. Линейка, карандаш простой.

Таблица 19

Характеристика ступеней зимы

| Показатели | Ступени зимы | | | | |
|---|--------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 1.11 | 28.11 | 23.12 | 22.01 | 22.02-23.03 |
| Название ступени | Первозимье | Разгон зимы | Шапка зимы | Спад зимы | Предвесенье |
| Высота стояния Солнца над горизонтом | ∠☀17° | ∠☀14° | ∠☀10° | ∠☀20° | ∠☀23-34° |
| Среднесуточные температуры | | | | | |
| Феноиндикаторы и явления в неорганической природе | | | | | |
| Феноиндикаторы и явления в органической природе | | | | | |

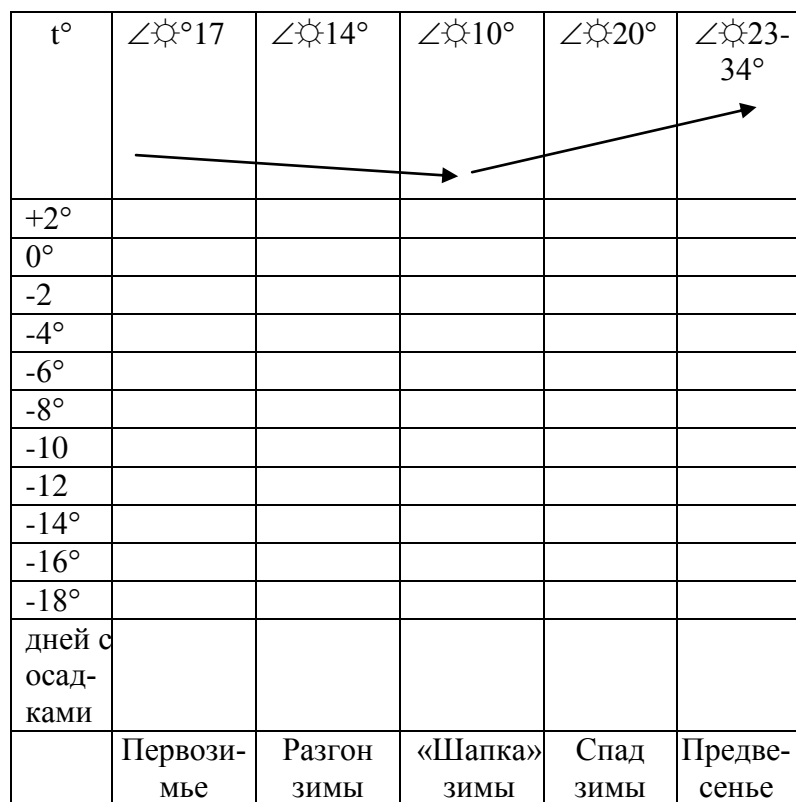


Рис. 6. График изменения температурных условий и высоты стояния Солнца по ступеням зимы

2.2. Проанализируйте полученный график. Сделайте вывод о сходстве или различии температурного режима сезона по сравнению со средними многолетними показателями. Влиянием каких географических факторов это обусловлено?

2.3. Выявите границы первозимья, разгона зимы, «шапки» зимы, спада зимы и предвесенья в наблюдаемом году. Сделайте вывод о сроках наступления и характере протекания зимы 20.. года.

3.* Найдите и запишите в тетрадь метеорологические и фенологические народные приметы погоды в летний период. Насколько сильно прослеживается связь развития природы с ходом метеоэлементов летом в отличие от весны? Чем это можно объяснить?

Задание 1. Ознакомьтесь с текстом учебных пособий **10**, с. 77-79 и **11**, с. 173-175.

1.1. Используя материалы учебных пособий, заполните табл. 33 «Характеристика ступеней лета»¹⁶.

1.2. Выясните, какие наиболее характерные явления в жизни животных и растений вы можете отметить для начала каждой ступени летнего сезона.

Задание 2. Проанализируйте Календарь природы г. Свердловска и его окрестностей (**10**, Приложение 7, с. 112-117).

2.1. Выпишите в тетрадь средние даты наступления следующих явлений:

- Начало цветения: рябины, шиповника, валерианы лекарственной;
- Начало цветения и массовое поспевание дикой малины;
- Начало рассеивания семян у тополя;
- Появление первых бабочек-боярышниц;
- Начало поспевания: земляники, плодов голубой жимолости, костяники, черемухи, брусники, пижмы;
- Последнее кукование кукушки;
- Начало и конец массового цветения липы мелколистной;
- Замечен последний черный стриж.

2.2. Какие из перечисленных явлений можно наблюдать при работе со школьниками? В каких темах школьно-

¹⁶ Размеры столбцов указаны в Задании 2, (Тема 1).

Контрольные вопросы:

1. Какие методы фенологических наблюдений можно использовать при организации фенологического мониторинга со школьниками в вашей местности?
2. Во время полевых практик вы проводили исследования различными методами. Использование каких методов фенологических наблюдений вам импонирует; какие методы вызвали затруднения (при ответе оцените работу в полевых и камеральных условиях).
3. При изучении каких тем в школьном курсе физической географии можно использовать результаты наблюдений, полученных апробированными вами на полевых практиках методами?

Литература: см. Темы 1-4.

Оборудование:

1. Гербарии, собранные на полевой практике, фотографии фенологических фаз развития растительности, сделанные в это же время.
2. Калькуляторы
3. Линейка, дневниковые полевые записи.
4. Топографические карты района наблюдений (масштаб 1:10.000)

Тема 18. Лето как сезон года.

Подготовка к летнему комплексу наблюдений

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Назовите признаки наступления лета. Охарактеризуйте границу между весной и летом. Какой характер (количественный или качественный) она имеет?
2. Объясните причины различий в продолжительности лета и других сезонов на Среднем Урале.

Задание 3. Изучите методику проведения зимнего комплекса наблюдений.

3.1. Изучение структуры снега с помощью снежных разрезов.

В полевых условиях лопатой в снежной толще сделайте вертикальную стенку от поверхности снега до почвы. Перед разрезом снег расчищается, чтобы удобно было рассматривать слой и производить измерения. Затем снизу вверх каждый слой измеряется и описывается по плану:

1. Высота (см), от нижней до верхней границы слоя. Степень четкости границ слоев, их характер (различия в цвете, размерах кристаллов, наличие включений, ледяных корок и т.п.).

2. Кристаллическая структура снега: гранные (сплошные, не имеющие пустот) плоские призмы, столбчатые призмы, переходные формы, скелетные (полые внутри) кристаллы (призмы, пирамиды, бокалы и их комбинации).

3. Размеры кристаллов (измеряются линейкой, единица измерения – см).

4. Степень влажности и сыпучесть снега (определите путем сжимания его в кисти). Если при разжимании ладони снег рассыпается – он сухой, рыхлый. Рассыпчатый снег также легко «стекает», скользит с лопаты. Если остается в комке – снег влажный, липкий; когда снежок с трудом крошится – снег очень влажный.

5. Цвет. Устанавливается визуально. В зависимости от условий накопления может менять оттенки от грязно-серого до белоснежного.

В полевых условиях изучается два снежных разреза, построенных в различных по условиям снегонакопления геокомплексах.

3.2. Измерение плотности снега¹¹

Проведите измерение плотности снега. Пустой снегомер приведите в рабочее состояние: выровняйте весы, взвесьте снегомер. Переверните цилиндр снегомера, заглубите вертикально в снег до поверхности почвы. Подведите под прибор лопатку, которой закрывается входное отверстие. Снегомер со снегом аккуратно верните в нормальное положение (так, чтобы взятая проба снега не рассыпалась) и снова взвесьте. В точке наблюдения произведите измерение высоты снега при помощи снегомерной рейки или линейки. Снег из снегомера высыпается в чистый, заранее подготовленный полиэтиленовый пакет и затем используется для определения загрязненности.

В случае отсутствия весового снегомера, используется любой сосуд с известным объемом (например, ведро с вертикальными стенками). В этом случае, проба снега растапливается в теплом помещении и с помощью мензурки с делениями определяется объем полученной воды. Результаты занесите в табл. 20.

3.3. Изучение загрязненности снега

Растопленные в теплом помещении (не на батарее) пробы снега пропустите через взвешенный заранее диск чистой фильтровальной бумаги (для каждой пробы новый чистый фильтр). Затем высушите и взвесьте на точных весах. Отношение количества твердого осадка (мг) к объему воды является показателем загрязненности снега. Результаты занесите в табл. 21.

¹¹ Исследование проводится на тех же участках, где проводился анализ снежных разрезов

Таблица 32

**СФХ развития древесных
(кустарниковых, травянистых) растений в ЛГК
(местоположение), дата**

| ЛГК | баллы генеративного развития | | | | | | | | | | всего видов | баллы вегетативного развития | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Северный склон | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| вершина | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Южный склон | | | | | | | | | | | абсолютные числа | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | СФХ, % | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\bar{K} \pm m$ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

плексах (жизненная форма растений – по выбору студента). Результаты занесите в табл. 32.

4.4.1. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ генеративного развития древесных, кустарниковых и травянистых растений». (Масштаб см. в Теме 4). Сравните соотношение видов, отмеченных в состоянии покоя, появления слабо дифференцированных бутонов, активной бутонизации, зацветания и т.п. у деревьев (кустарников, трав) в разных ЛГК.

Сделайте вывод о скорости генеративного развития разных жизненных форм (деревьев, кустарников и трав) в отдельных геокомплексах. Объясните возможные причины наблюдаемых различий или сходства протекания процесса.

4.4.2. Выполните аналогичное построение и анализ диаграмм для вегетативного процесса развития растительности.

4.4.3. Вычислите средние фенологические коэффициенты \bar{K} , дополненные значением средней ошибки – m. Сопоставьте средние баллы с фенофазами стандарта.

Сделайте вывод о состоянии сезонного развития жизненных форм растений в разных геокомплексах на день обследования.

4.4.4. Проанализируйте диаграммы. Определите, по развитию какого процесса наблюдаются наибольшие различия у одних жизненных форм растений в геокомплексах. Объясните причину. Сформулируйте общий вывод о развитии растительности в целом и отдельных жизненных форм в зависимости от условий обитания и воздействия различных физико-географических факторов.

Таблица 20

Характеристики снежного покрова (место, дата)

| ЛГК | Вес пусто- го сне- гоме- ра, г | Вес снего- мера с пробой снега, г | Вес снега, г | Высота снега в точке наблю- дения, (см) | Плот- ность снега, (г/см ³) | Запа- сы снега (т/га) |
|-----|---|---|--------------------|--|--|--------------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Таблица 21

Загрязненность снежного покрова (место, дата)

| ЛГК | Вес фильтра, мг | | Вес твердо- го осад- ка, мг | Объем воды, мл | Загряз- нен- ность снега (мг/мл) |
|-----|-----------------|----------------|--------------------------------------|----------------------|--|
| | чистого | с осад- ком | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

3.4. Построение профиля высоты снежного покрова.

Для проведения данного исследования необходима карта местности. Заранее заготавливается журнал наблюдений. В зависимости от целей исследований намечается маршрут определенного направления.

По линии профиля в каждой точке (остановке) на местности делается 3 промера в виде треугольника, расстояние между промерами в точке не более 0,5 м. Точки наблюдений расположены через 25 м. Профиль должен пересекать геокомплексы с различными условиями. Его ре-

комендуемая длина – не более 500 м. Данные промеров за-
носятся в журнал (табл. 22¹²).

Таблица 22

**Журнал промеров при проложении
снегомерного профиля**

| № то че к | Элемент рельефа | Промеры, в см | | | Средняя высота снега для точки (по трем проме- рам) | Харак- тер расти- тельно- сти | Средняя высота снега для эlemen- та релье- фа |
|--------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | | | |
| 1с м | 3см | 1,5с м | 1,5с м | 1,5с м | 2см | 3,5 см | 2 см |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |

3.5. Проведение снегомерной съемки. Снегомерная съемка проводится в целях выявления закономерностей накопления и переотложения снега. Результатом ее служит карта высоты снежного покрова.

Участники съемки выстраиваются в один ряд на расстоянии 10 м друг от друга. У каждого в руках – снегомерная рейка. В каждой точке студентом при помощи снегомерной рейки производится один замер, результат которого с точностью до 1 см, он сообщает ведущему абрис. На

тикальный масштаб – в 1 см – 10 %, горизонтальный масштаб – для каждого ЛГК – 2 см. Сектор каждого столбика диаграммы соответствует проценту видов, находящихся в определенной фенофазе.

4.2.1. Сравните соотношение видов, отмеченных в определенном феносостоянии в изучаемых ЛГК. Сделайте вывод о скорости генеративного развития растительности в ЛГК склонов и вершины. Объясните возможные причины различий или сходства протекания процесса.

4.2.2. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ вегетативного развития растительности ЛГК». Проведите аналогичный анализ, сделайте вывод и обоснуйте различия либо сходство в вегетации растительности наблюдаемых фаций.

4.2.3. В развитии каких процессов (генеративных или вегетативных) наблюдается наибольшая разница между геокомплексами? Объясните, с чем это связано.

4.3. Вычислите средний фенологический коэффициент \bar{K} генеративного и вегетативного развития растительности. Результаты занесите в табл. 31.

4.3.1. Сопоставьте средние баллы с фенофазами стандарта (см. табл. 6, 7), сделайте вывод о состоянии сезонного развития растительности геокомплексов в целом по каждому изучаемому процессу в день исследования. Вычислите показатель существенности разницы – t для сравниваемых ландшафтных геокомплексов. Отметьте, являются ли различия в \bar{K} развития растительности ЛГК математически обоснованными.

Сделайте вывод о возможных причинах сходства или различий в протекании сезонного развития растительности в сравниваемых ЛГК.

4.4.* Рассчитайте СФХ отдельно для древесных (кустарниковых или травянистых) видов растений в геоком-

¹² Рекомендуемая ширина колонок отражена во второй строке таблицы

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| зеленой дымки (первая стадия оформления кроны) | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

3.1. Вычислите среднюю длину чины весенней, произрастающей в разных экологических условиях. Результаты занесите в табл. 30 (аналогичную табл. 5, Тема 1).

Рассчитайте среднюю ошибку средней арифметической, среднее квадратическое отклонение « σ », коэффициент вариации длины стебля (см. Тему 1), результаты отразите в табл. 30.

3.2. Пользуясь шкалой уровней изменчивости признаков (табл. 14), определите уровень изменчивости длины чины весенней в сравниваемых геокомплексах.

3.3. Вычислите показатель существенности разницы (t), сравните его с критерием надежности. Сделайте выводы о причинах сходств или различий длины наблюдаемого травянистого растения, произрастающего в различных ЛГК. Назовите физико-географические факторы, влияющие на длину стебля растений в период наблюдений. Ответ подтвердите конкретными примерами.

Задание 4. Обработайте и проанализируйте результаты весенних наблюдений, полученных методом комплексных (суммированных) фенологических характеристик.

4.1. Для каждого исследуемого геокомплекса подсчитайте количество видов (плюсов), отмеченных в каждой фазе. Переведите полученные показатели в относительные (см. Тему 4) Вычислите, процент видов, находящихся в определенной фазе Результаты расчетов поместите в табл. 31 (см. табл. 15, Тема 4).

4.2. Постройте столбчатую диаграмму «СФХ генеративного развития растительности ЛГК» (см. рис. 4). Вер-

абрисе обязательно показывается растительность, ее характер (например, густой ельник, или разреженный березовый лес), наличие выходов горных пород и т.п. Один человек ведет запись данных, и направляет участников, используя компас. Двое студентов, стоящие с одной и другой стороны от участников съемки, отмеряют рулеткой расстояние, на которое надо одновременно перейти всем участникам съемки.

Контрольные вопросы:

1. Назовите причины наступления зимы в умеренных широтах.
2. По каким феноиндикаторам можно судить о наступлении зимы в окрестностях г. Екатеринбурга? Какие из них можно использовать при наблюдениях в природе со школьниками?
3. В какую ступень зимы рациональнее всего проводить изучение снежного покрова со школьниками? Почему?
4. Какие особенности установления и переотложения снежного покрова необходимо знать для выбора района проведения зимней полевой практики?

Литература: **4; 11** (с. 182-186; 190-192); **15; 16; 23** (с. 106-117).

Оборудование:

1. Весовой снегомер
2. Весы электронные
3. Снегомерные рейки
4. Компас жидкостный
5. Фильтры бумажные
6. Топографические карты района наблюдений (масштаб 1:10.000)

**Тема 10. Изучение и анализ структуры
снежного разреза. Характеристики снежного покрова**

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Охарактеризуйте особенности ступени зимы, в которую проводился зимний комплекс наблюдений. Какие отклонения по сравнению со средними многолетними сроками наступления явлений можно отметить в исследуемом году? Какими географическими факторами они обусловлены?
2. Назовите метеорологические особенности периода, предшествующего проведению полевой практики (температурный и ветровой режим, количество крупных снегопадов, периоды без осадков и т. п.).

Задание 1. По результатам исследования в камеральных условиях постройте снежные разрезы.

1.1. Расположите лист горизонтально (ориентация альбомная). Разделите его на две половины (каждая – для одного разреза). В левой половине листа по вертикали отложите в масштабе 1: 5 см высоту каждого слоя, по горизонтали от нулевой отметки шириной 3 см – столбик диаграммы для первого геокомплекса (ГК). Напротив каждого слоя дайте его характеристику по плану (см. тему 9, п.п. 3.1.). В правой части листа по аналогичной схеме постройте снежный разрез для второго ГК.

Составьте соответствующие (физиономичные) условные знаки для обозначения каждого слоя (для примера – см. рис. 7).

Тема 3, Задание 1.3).

2.3. Сравните степень зеленения березы, произрастающей в разных экологических условиях (на вершине и в нижних частях склонов) на дату наблюдений. Назовите причины, влияющие на математически доказанное сходство или различия в протекании вегетации в исследуемых геокомплексах. Ответ подтвердите конкретными примерами.

Задание 3. Обработайте материалы наблюдений, проведенных при помощи интегрального метода индикаторов урожайности.

Таблица 28

**Процент учетных единиц, перешедших меж
(____ мая 20 ____ года, место наблюдения)**

| Название межи | 1 ЛГК (название) | | 2 ЛГК (название) | | 3 ЛГК (название) | |
|--|-----------------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------|----|
| | <i>местоположе- ние</i> | | <i>местополо- жение</i> | | <i>местоположе- ние</i> | |
| | % | ±m | % | ±m | % | ±m |
| 1. Появление в кроне дере- ва слабой зеленой дым- ки | | | | | | |
| 2. Появление в кроне дере- ва заметной зеленой дым- ки | | | | | | |
| 3. Появление в кроне дере- ва яркой, заметной | | | | | | |

Тема 17. Обработка и анализ результатов весенних наблюдений

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Вспомните, в какую ступень сезона проводился весенний комплекс наблюдений? Назовите феноиндикаторы, характерные для данного периода.
2. Какие группы и классы методов, и по каким признакам выделял В. А. Батманов? Перечислите методы, примененные на весенней полевой практике.

Задание 1. Используя предложенный в Теме 1 (Задание 3.1.) план, составьте **комплексную фенологическую характеристику природы** на день экскурсии.


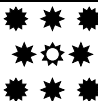

1.1. Отметьте, в каком состоянии находится большинство видов растений. Какие виды являются аспектированными в наблюдаемом геокомплексе в данное время?

1.2. Сравните фенологическое развитие природы на день экскурсии со средними многолетними показателями (см табл. 24. «Характеристика ступеней весны», Тема 14). Сделайте вывод о ходе развития биотического компонента в данном году. Выявите причины отличий протекания процессов в живой природе по сравнению со средними многолетними датами наступления явлений.

Задание 2. Произведите обработку результатов наблюдений за зеленением березы в ландшафтных геокомплексах низшего ранга при помощи интегрального описательного метода.

2.1. Подсчитайте количество учетных единиц берез с определенным баллом в каждой фации. Вычислите, какой процент они составляют от общего числа просмотренных. Выявите ошибки наблюдения. Результаты занесите в табл. 28.

2.2. Установите показатель существенности разницы (t), Результаты занесите в табл. 29 (аналогичную табл. 11,

| | |
|---|---|
|  | Снег мелко- и среднекристаллический, кристаллы от 0,1 до 0,3; в виде плоских призм и переходных форм, часть кристаллов спаяна в небольшие «глыбки»; сухой, сыпучий; цвет бело-серый |
|  | Снег крупнокристаллический, кристаллы длиной 0,3-0,5 см, в виде полых призм; сухой, сыпучий; серо-белый |
|  | Корка из кристаллического оледенелого снега грязно-серого цвета |

Масштаб 1:2 (в 1 см – 2 см)

Рис. 7. Снежный разрез в Парке Победы (северная часть г. Екатеринбурга) 18.12.2012 г.

1.2. Проанализируйте каждый снежный разрез. Сравните количество слоев, оцените четкость границ. Сделайте вывод о количестве крупных снегопадов, потеплениях, влиянии условий местоположения ГК на перекристаллизацию снега. Сравните изучаемые геокомплексы, выявите сходства и различия в снегонакоплении, назовите и обоснуйте их причины.

Задание 2. Произведите расчет плотности снега по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}, \text{ г/см}^3 \text{ где } m - \text{масса снега, (г); } V = \text{объем снега (см}^3\text{)}.$$

Результаты расчетов поместите в табл. 20.

2.1. Используя сведения, приведенные в табл. 23, охарактеризуйте плотность снега в разных ЛГК.

Таблица 23

Классификация снега по его плотности
(Рихтеру Г. Д., 1945)

| Снег | Плотность |
|---------------|------------|
| Очень рыхлый | 0,01-0,10 |
| Рыхлый | 0,10-0,25 |
| Средний | 0,25-0,35 |
| Плотный | 0,35-0,45 |
| Очень плотный | Более 0,45 |

2.2. Рассчитайте запасы снега (Q) в исследуемых геокомплексах по формуле:

$$Q = \rho \times h$$

где Q – запасы снега, т/га; ρ – средняя плотность снега; h – средняя высота снега. Результаты отразите в табл. 20.

2.3. Выявите, в котором из наблюдаемых ГК наблюдается наибольшие плотность и запасы снега. Объясните возможные причины различий или сходства. Сделайте вывод об условиях уплотнения и запасах снега зимой 20..-20.. года.

2.4. Проанализируйте данные табл. 21 (Тема 9, пп.3.3.). Сравните количество твердого осадка в снежной толще двух ЛГК. Объясните причины различий (сходства).

Сделайте вывод о степени и факторах загрязнения снега в разных ЛГК.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом по снежному разрезу можно проследить «историю» зимы? От каких условий зависит его структура?
2. Для чего необходимо знать характеристики снежного покрова (его плотность, загрязненность, запасы)?
3. В каких темах школьного курса географии можно использовать результаты подобных наблюдений?

Таблица 27

Сезонные изменения в жизни животных

| Сезон | Какие явления можно наблюдать | Виды | Сроки наблюдений в окрестностях Екатеринбурга |
|--------|-------------------------------|--------|---|
| 2,5 см | 7 см | 4,5 см | 2,5 см |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Контрольные вопросы:

1. В какой сезон года активность животных максимальна? С какими физико-географическими факторами это связано?
2. Почему зимой проявлений жизнедеятельности животных меньше, чем в другие сезоны? Какие явления из жизни животных можно зафиксировать во время наблюдений со школьниками в зимний период?
3. Какие проявления жизни животных (а также птиц, рыб, земноводных, пресмыкающихся, насекомых и т. д.) можно зарегистрировать на дату проведения занятия по данной теме?
4. Оцените, изменилось ли поведение диких животных, ставших постоянными жителями населенных пунктов? С чем это связано? Какие последствия для них и для жителей городов это может иметь?

Литература: 10 (с. 108-119); 11 (84-107; 128-143; 164-169; 203-213); 18; 20.

Оборудование:

1. Мультимедиа – проектор
2. Таблица «Сезонные явления в окрестностях Екатеринбурга, сост. Архипова Н. П.

Тема 16. Сезонные явления в жизни животных (практическая работа)

*Вопросы для теоретической подготовки*¹⁵:

1. С изменением каких сезонных условий в умеренных широтах связана трансформация поведения и физиологических процессов в организмах животных и птиц?
2. Перечислите поведенческие реакции животных, связанные с изменением:
 - длины светового дня,
 - пищевого режима,
 - температурных и ветровых условий
3. Назовите физиологические изменения в организмах животных и птиц, обусловленные изменением перечисленных выше условий.
4. Каких, по-вашему мнению, диких животных и птиц (либо следы жизнедеятельности) наиболее вероятно наблюдать на Среднем Урале: в окрестностях г. Екатеринбурга? В самом городе?
5. Найдите и объясните с научной точки зрения приметы, связанные с сезонными явлениями в жизни животных и птиц (например, «Когда ящерицы появляются – морозов больше не будет» и т. п.).

Задание 1. По результатам презентаций-отчетов бригад вашей группы составьте таблицу «Сезонные изменения в жизни животных» (табл. 27).

¹⁵ За несколько дней перед занятием студенты делятся на 4 бригады, каждая из которых подробно изучает сезонные изменения и приспособления животных и птиц к определенному времени года. Результаты своего исследования бригада заранее отражает в табл. 27., и в виде презентации Microsoft PowerPoint представляет на занятии.

Литература: см. Тему 9.

Оборудование:

1. Топографические карты района наблюдений (масштаб 1:10.000)

Тема 11. Построение и анализ профиля по высоте снежного покрова

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Объясните, почему в качестве объекта наблюдения при проведении зимнего комплекса выбран снег.
2. В каких целях исследуется распределение снежного покрова по линии профиля определенного направления?

Задание 1. Постройте профиль по высоте снежного покрова.

1.1. Используя результаты полевых исследований (табл. 22), высчитайте среднюю высоту снега в каждой точке наблюдений. Произведите расчет средней высоты снега в пределах отдельных элементов рельефа. Закончите заполнение табл. 22 (см. Тему 9).

1.2. Используя карту района исследований (Масштаб 1:5000), проанализируйте разброс высот в месте построения профиля. Для построения профиля рельефа выберите горизонтальный масштаб (например, в 1 см – 20 м), и вертикальный масштаб, чтобы он был кратным горизонтальному и крупнее его в круглое число раз, (например, в 1 см – 10 м). Проведите линию профиля на топографической карте. Наметьте точки пересечения профиля с линиями перегибов рельефа, определите их абсолютные высоты. На узкой полоске плотной бумаги отложите начальную точку линии профиля, от нее – все точки пересечения линии профиля с горизонталями и линиями перегибов мест-

ности, увеличив взятые отрезки в 2,5 раза. Укажите абсолютные высоты.

На листе миллиметровой бумаги проведите горизонтальную (на 3 см выше от нижнего края листа) и вертикальную (от левого края отступите 2 см вправо) оси профиля. Выберите абсолютную высоту горизонтальной оси так, чтобы низшая точка профиля была выше ее на 2 см от левого края листа. Оцифруйте вертикальную ось в соответствии с масштабом и принятой отметкой горизонтальной оси.

На горизонтальную ось последовательно перенесите с вспомогательной полоски все точки пересечения линии профиля с горизонталями и линиями перегибов местности. Из этих точек восстановите перпендикуляры. Указанные высоты точек отложить в масштабе на соответствующих перпендикулярах. Соедините точки, полученные на перпендикулярах.

Выберите вертикальный масштаб для линии высоты снега (рекомендуемый масштаб в 1 см – 50 см). Отложите от линии рельефа среднюю высоту снега в точках промеров соответственно масштабу, принятому для высоты снежного покрова.

1.3. Выполните общее оформление профиля: разместите на чертеже название профиля, подписи горизонтального и вертикальных масштабов, азимут линии профиля, фамилию исполнителя.

Задание 2. Выявите, подтверждаются ли математически различия по высоте снега между геокомплексами.

2.1. Высчитайте ошибки наблюдений средней высоты снега в пределах отдельных элементов рельефа (См. Тему 3, п.п. 1.2, 1.3.).

2.2. Установите показатель существенности разницы между ними (например, для частей склонов, для склонов

Тема 15. Составление экскурсий в природу для школьников (семинар)

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Перечислите виды экскурсий в природу.
2. Назовите этапы разработки экскурсии.
3. Характеристика этапа «Определение цели и задач экскурсии». Примеры целей и задач фенологической, геоморфологической, комплексной экскурсий. Выбор темы.
4. Отбор литературы по теме, составление и оформление библиографии. Определение источников экскурсионного материала.
5. Отбор и изучение экскурсионных объектов.
6. Составление маршрута экскурсии. Объезд (обход) маршрута.
7. Какая информация содержится в контрольном тексте экскурсии?
8. Что включает в себя «портфель экскурсовода»?
9. Чем обусловлен выбор определенных методических приемов проведения экскурсии? Группы методических приемов, используемых при проведении экскурсии.
10. Методы наблюдений при проведении экскурсий. Назовите методы количественного учета, используемые во время школьных экскурсий.
11. Техника ведения экскурсии. Составление методической разработки.
12. Документация, необходимая для организации и проведения экскурсий со школьниками.

Литература: 1; 6; 8; 9; 21.

Таблица 25

**Межи, по которым проводится наблюдение
за зелением березы**

| Межа | Баллы, по которым производится наблюдение | Описание состояния |
|--|---|--|
| 1. Появление в кроне дерева слабой зеленой дымки | 0 | Дерево голое |
| | 1 | Слабая зеленая дымка |
| 2. Появление в кроне дерева заметной зеленой дымки | 1 | Слабая зеленая дымка (почки начинают «расхохливаться») |
| | 2 | заметная зеленая дымка |
| 3. Появление в кроне дерева яркой, заметной зеленой дымки (первая стадия оформления кроны) | 2 | заметная зеленая дымка: дерево как бы покрыто шифоном |
| | 3 | сильная зеленая дымка: крона начала формироваться, но еще просвечивает |

Контрольные вопросы:

1. Как изменяется высота стояния Солнца над горизонтом от начала к концу весны в окрестностях г. Екатеринбурга?
2. Назовите феноиндикаторы наступления весны на Среднем Урале. Какие из них можно использовать при наблюдениях в природе со школьниками в целях составления календаря природы?

Литература: 10; 11; 23; 24.

Оборудование: Линейка, карандаш простой.

различной солярной или ветровой экспозиции). Сравните его с критерием надежности.

2.3. Проанализируйте полученный профиль. Выясните, существуют ли какие-либо закономерности в изменении глубины снега с высотой? Как проявляется влияние ветрового и солярно-экспозиционного фактора в перераспределении снежного покрова? Выявите роль растительности и выходов горных пород в распределении снежного покрова.

Контрольные вопросы:

1. Какие физико-географические факторы определяют высоту снежного покрова?
2. В каких темах школьного курса географии можно использовать результаты анализа подобных профилей?
3. Со школьниками какой возрастной группы возможно проведение такого рода исследований?

Литература: 11 (с. 182-186); 19 (с. 67-68).

Оборудование:

1. Топографическая карта района (Масштаб 1:5000)
2. Калькуляторы
3. Миллиметровая бумага (55-60см x 20 см)
4. Полевые дневники наблюдений

**Тема 12. Построение и оформление карты
высоты снежного покрова**

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Дайте общую характеристику методов экометрической группы.
2. Назовите достоинства и недостатки методов данной группы. Можно ли использовать одни и те же объекты

наблюдений при проведении сплошных и маршрутных экометрических съемок? Ответ обоснуйте.

3. Оцените результативность итогов экометрической съемки с качественной и количественной характеристикой феносостояния объекта (особенности, преимущества, области применения).

Задание 1. Произведите обработку материалов снегомерной съемки, проведенной вашей группой на зимней полевой практике.

1.1. Нанесите фактический материал на абрис, масштаб которого соответствует масштабу карты (в 1 см – 10 м).

1.2. Оцените цифровой разброс результатов промеров (максимальную амплитуду показателей). Для разбивки территории на зоны выберите значения изолиний, кратные 5 или 10.

1.3. Используя метод интерполяции, определите точки с одинаковой высотой снежного покрова (с выбранными для значения изолиний показателями)¹³.

1.4. Соедините точки с одинаковыми значениями высоты снега. При этом необходимо учесть то, что цифровой показатель мы относим к середине квадрата, и что по одну сторону располагаются значения, больше ее величины, а по другую – меньше. Изолиниями территория разбивается на зоны с разной высотой снежного покрова. Зон всегда на одну больше, чем значений изолиний.

1.5. Перенесите изолинии с их значениями на чистый белый лист

¹³ Не имея дополнительной информации, мы предполагаем, что глубина снежного покрова от точки к точке изменяется равномерно.

Задание 2. Изучите методику проведения весеннего комплекса наблюдений.

2.1. Составление *комплексной фенологической характеристики природы* на день экскурсии. Используя предложенный в Задании 3.1. (Тема 1) план, оцените состояние компонентов природы в день проведения весенней полевой практики.

2.2. Наблюдение за зеленением листьев березы в ландшафтных геокомплексах низшего ранга при помощи *интегрального описательного метода*¹⁴. Межи, по которым производится наблюдение, и их характеристика приведены в табл. 25.

2.3. Проведите наблюдение за длиной стебля чины весенней (*Lathyrus vernus* (L.)) интегральным методом индикаторов урожайности. Во всех наблюдаемых геокомплексах проведите измерение длины листа у 100 особей предложенного вида. Результаты занесите в таблицу 26, аналогичную табл. 5 (**Тема 1**).

2.4. Вспомните методику проведения наблюдений при помощи метода Суммированных (комплексных) фенологических характеристик (СФХ). Расчертите таблицы для выполнения исследований в 3 ЛГК (см. табл. 8, Тема 1).

¹⁴ Наблюдения проводятся в тех же геокомплексах, что и осенью. Методика проведения наблюдений изложена в учебных пособиях **10, 11, 23**.

1. С какими физико-географическими процессами связана неустойчивая погода в начале весны? По каким явлениям в органической жизни можно предсказать погоду?

2. * Найдите и запишите в тетрадь народные приметы погоды в весенний период. Назовите местные признаки предсказания погоды. Обоснуйте их с научной точки зрения.

Задание 1. Ознакомьтесь с текстом учебных пособий «Фенологические наблюдения...» (**11**, с. 44-48) и «Сезонные наблюдения в природе» (**10**, с. 68-73, Приложение 7, с. 108-112), **24** (с. 44-46).

1.1. Используя материалы предложенных учебных пособий, заполните **табл. 24**. «Характеристика ступеней весны». Таблица аналогична табл. 1 (Тема 1), и 19 (Тема 9).

Используя результаты собственных наблюдений, выявите сроки наступления весны в данном году и характер их феноаномалий.

Выясните, в какую ступень весны проводится занятие. Какие наиболее характерные явления в живой и неживой природе можно наблюдать в границах этой ступени? На дату проведения занятия?

1.2. Назовите явления, отмеченные вами в обозначенные сроки. Насколько сроки их наступления отклоняются от средних многолетних? Какими причинами это обусловлено? Выявите особенности температурного режима сезона 20... года по сравнению со средними многолетними показателями.

1.3. Сделайте общий вывод о сроках наступления и характере протекания сезонных явлений в г. Екатеринбурге и его окрестностях в 20... г. Объясните, с влиянием каких географических факторов связана специфика весны наблюдаемого года.

Задание 2. Оформите карту высоты снежного покрова.

Составьте шкалу глубины снега. Произведите раскраску карты в соответствии с ней. Рекомендуется брать гамму разных оттенков голубого цвета по принципу: чем больше мощность снега, тем темнее. Шкалу отразите в легенде, которую поместите в нижней части карты.

Отметьте в верхнем левом углу направления сторон горизонта, в нижнем правом – масштаб, номер группы, фамилию составителя.

В верхней центральной части листа подпишите название карты. Например, «Карта высоты снежного покрова на северном склоне г. Чертово городище 12 февраля 2016 г».

Контрольные вопросы:

1. В каких целях исследуется распределение снежного покрова по территории на топологическом уровне?
2. Какие способы картографического изображения использованы вами при составлении и оформлении карты высоты снежного покрова?

Литература: **11** (с. 186-189); **19** (с. 221-229); **23** (с. 111-117).

Оборудование:

1. Топографическая карта района (Масштаб 1:5000)
2. Калькуляторы
3. Миллиметровая бумага (две развернутых тетрадных страницы)
4. Полевые дневники наблюдений

Тема 13. Анализ карты высоты снежного покрова

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Вспомните и назовите метеорологические особенности зимы текущего года (температурный режим, количество и даты снегопадов, направление ветров, их повторяемость).
2. С какими свойствами снега связана возможность его перераспределения?

Задание 1. Сопоставьте топографическую карту, абрис съемки и карту высоты снежного покрова.

1.1. Проанализируйте характер изменения высоты снежного покрова в зависимости от экспозиции. Проследите, как меняется высота снега от нижних к верхним частям склонов, имеющих одну солярную экспозицию.

1.2. Сравните мощность снега в одних и тех же частях склонов разной экспозиции (например, северные и южные склоны, западные и восточные). С чем связаны наблюдаемые различия?

1.3. Как изменяется высота снега с запада на восток? Проявляется ли и каким образом влияние ветрового фактора в перераспределении снежного покрова на исследуемой территории?

Задание 2. Выявите влияние местных географических факторов на распределение снежного покрова.

2.1. Определите, какие склоны (части склонов) имеют большую крутизну, а какие являются более пологими. Существует ли разница в мощности снежной толщи на склонах (в их частях), имеющих разную крутизну? Закономерны ли эти различия? С какими свойствами снега они связаны? Ответ подтвердите конкретными примерами.

2.2. Выявите, какова роль растительности и выходов горных пород в распределении снега. Сравните высоту снега на открытых местах с подростом из осины, ивы, ши-

повника, ракитника русского и в сосновом лесу с разреженным редким кустарниковым покровом в пределах одной части склона. Объясните причины различий.

2.3. Сделайте вывод о том, какие местные физико-географические условия влияют на распределение и перераспределение снежного покрова на топографическом уровне.

2.4. Назовите и отразите в тетради общие закономерности в распределении снежного покрова. С воздействием каких географических факторов они связаны?

Контрольные вопросы:

1. Со школьниками какого возраста возможно проведение сплошных снегомерных съемок?
2. В каких темах школьного курса географии можно применить результаты такого рода исследований?

Литература: 11 (с. 186-189); 19 (с. 221-229); 23 (с. 111-117).

Оборудование:

1. Топографическая карта района (Масштаб 1:5000)
2. Карта высоты снежного покрова
3. Полевые дневники наблюдений (абрис снегомерной съемки)

Тема 14. Структура весны и характеристика ее ступеней

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Вспомните причины смены сезонов и выделения ступеней В.А. Батмановым.
2. Какой характер (количественный или качественный) имеет граница между зимой и весной? Почему начало весны можно установить только задним числом? Какова продолжительность весны на Среднем Урале?